Höhenschotter und Hochterrasse

bei

Rottenburg a. Neckar.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät

an der

Kgl. Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Alfons Held aus Rottenburg a. N.

Rottenburg a. N.
Buchdruckerei von Pfeffer & Hofmeister
1913.

Höhenschotter und Hochterrasse

bei

Rottenburg a. Neckar.

Ein Beitrag zur Kenntnis der alten Schotterablagerungen im oberen Neckargebiet.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät

an der

Kgl. Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Alfons Held aus Rottenburg a. N.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Rottenburg a. N.
Buchdruckerei von Pfeiffer & Hofmeister
1913.

Von der Fakultät angenommen den 10. Februar 1912.

Einleitung.

Die Umgebung von Rottenburg gehört zweifellos mit zu den geologisch interessanten Punkten in Württemberg. Dicht oberhalb der Stadt sinkt der Muschelkalk, den der Neckar von Rottweil bis Rottenburg durchschneidet, in quer über das Tal, N.W.-S.O, streichender Flexur steil in die Tiefe. Die Lettenkohle, die zu beiden Seiten des Neckartales oberhalb Rottenburg weitgedehnte Ebenen bildet, ist unterhalb der Stadt ebenfalls verschwunden und der Keuper ist jetzt die herrschende Formation. Aus dem engen Muschelkalktal mit seinen steilen, mancherorts fast senkrechten Wänden, tritt der Neckar über in den weiten offenen Talkessel zwischen Rottenburg und Tübingen mit den weicheren Gehängeformen des Keupers.

Im Tale selbst finden sich mächtige Anhäufungen von Neckarkies, in dem mäanderische Rinnen in jüngerer Zeit verlassene Flussläufe bezeichnen, während am Gehänge und auf den Höhen um Rottenburg alte Schotter uns von der früheren Geschichte des Neckars erzählen. Wegen ihrer hohen Lage, ihrer verschiedenen Zusammensetzung und ihres eigenartigen Auftretens haben sie schon öfters das Interesse der württ. Geologen in Anspruch genommen.

Im wesentlichen sind sie in der geologischen Spezialkarte von Württemberg 1 : 50000 Atlasblätter: Horb, Tübingen schon eingetragen und in den Begleitworten von Paulus und Quenstedt erwähnt. Von den höchstgelegenen Schottervorkommen werden die auf der Ehneshalde, Zangenhalde und auf dem Kreuzerfelde aufgeführt, mit der Bemerkung, dass ihnen Buntsandstein fehlt. Bei den Diluvialbetrachtungen, die Branca in „Schwabens 125 Vulkan-

embryonen“ anstellte, wurden diese Angaben einigemal verwertet und daraus Schlüsse auf das Alter des Neckartales gezogen. Die hochgelegenen Schotter selbst wurden als alt-diluvial betrachtet. In der Beschreibung der geognostischen Verhältnisse des Oberamts Rottenburg von Entress ist etwas näher auf das Diluvium eingegangen. Es werden unterschieden alte Flussschotter, die 80 m über dem heutigen Neckarspiegel auf dem Schelmen, Äuble und der Zangenhalde anstehen, Muschelkalk, Keupersandsteine, Jura und auch Buntsandstein führen und durch ein tonig-sandiges Bindemittel zu einer festen Nagelfluh zusammengebacken sind, von einer zweiten, jüngeren Terrasse, die vom Schafhaus (Turnhalle) hinter dem Schloss (Gefängnis) herüber zum Kalkweiler Tor zieht. Mit letzterer soll eine Schotterterrasse oberhalb der Klause, die gegen die beiden genannten eine mittlere Höhenlage einnimmt, sich aber unter dem Lehm talwärts fortzusetzen scheint, übereinstimmen.[1]) Verschiedentlich besprochen wurden die hochgelegenen Schotter bei Rottenburg von Prof. Dr. v. Koken in den grundlegenden Arbeiten: „Löss und Lehm in Schwaben“ (1900) und „Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums.“ (1901) Gegenüber von Branca und Quenstedt wird festgestellt, dass auch in den hochgelegenen Schottern (Kalkweil) Buntsandstein vorkommt. Koken mied für diese hochgelegenen Schotter die Bezeichnung „Deckenschotter“ und gebrauchte dafür „Höhenschotter“. Dabei war ihm „ziemlich sicher, dass wir auch hier wieder Mehreres unter einem Namen zusammenfassen, das bei genauer Untersuchung getrennt werden muss.“ Im Zusammenhang bearbeitet wurden „die alten Flusschotter im oberen Neckargebiete (Strecke Horb-Altenburg)“ 1901 von Stoller. Die hochgelegenen Schotter wurden beschrieben und eine allgemeine Einordnung gegeben. Da aber in der Stollerschen Arbeit die Verhältnisse der alten Schotter in der Rottenburger Gegend nicht genügend klar gelegt werden

[1]) Die Schotterlage der Klausenterrasse zieht sich tatsächlich am Gehänge herunter, wie dies von der alten Strasse zum „gelben Kreidebusen“ herab zur neuen Strasse nach Weiler zu verfolgen ist. Im übrigen aber ist die Höhenlage dieselbe wie beim Kalkweilertor.

konnten, erschien eine neue Untersuchung wünschenswert, wobei die einstweilen erschienene neue topographische Karte von Württemberg 1 : 25000 sehr zustatten kommen konnte.

So gab mir Herr Prof. Dr. E. v. Koken die Anregung zu vorliegender Arbeit. Meinen verbindlichsten Dank meinem hochverehrten, leider zu früh für die Wissenschaft und seine Schüler verstorbenen Lehrer gegenüber für die wohlwollende Unterstützung u. wissenschaftliche Förderung möchte ich auch an dieser Stelle bekunden. Stets werde ich ihm ein treues Andenken bewahren.

Herrn Privatdozent Dr. R. Lang danke ich für freundliche Anleitung und Ratschläge.

Die Schotter in der Umgebung von Rottenburg sind zu trennen in:

I. Neckarschotter.

1. Hochgelegene Neckarschotter ohne Buntsandstein.
   (Reste mächtiger tertiärer Aufschüttungen.)

2. Hochgelegene Neckarschotter mit Buntsandstein.
   (Meist vereinzelt und bis zu grösserer Höhe zu finden als die ältesten, altdiluvial oder eher noch pliocän.)

3. Schotter der Neckarhochterrasse.
   (Aelter (oder gleich alt) als Löss.)

4. Schotter der niederen Terrassen und der Talsohle.
   (Jünger als Löss, aber noch diluvial.)

II. Albschotter.

(Jura und Keuper, gleichalt wie 2.)

Unter den Begriff „Höhenschotter“ fallen die Schotter unter I. 1., 2. und II.

I. Neckarschotter.

In den Begleitworten zur geologischen Spezialkarte von Württemberg, Blatt Tübingen, schreibt Quenstedt von alten Kieslagern, die „entweder schüttig oder durch tonsandige Zwischenmasse zu einer förmlichen Nagelfluhe verbunden sind, welche auf den Höhen um Rottenburg mit jähen Felswänden auf uns herabschauen. Die Geschiebe weichen vom Neckarkies ab, namentlich vermisst man Bunten Sandstein.“ Die, in dieser allgemeinen Form ausgesprochen, nicht richtige Angabe, welche Branca[1]) im Vergleich mit den weniger hochliegenden Buntsandstein führenden Schottern bei Rottenburg zum Beweis, „in welcher Weise tatsächlich in kurzer Zeit Schichten am Schwarzwald in diluvialer Zeit entfernt wurden“, benützte, veranlasste Koken,[2]) ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass in den hochgelegenen Schottern bei Rottenburg wirklich Buntsandstein vorkommt. Doch kennt er neben den Schottern mit viel Schwarzwaldmaterial (Kalkweil) auch Schotter, die reich an Albmaterial sind (Schwalldorf, Weggental).[3]) Auch Stoller fand bestätigt, dass in den Schwalldorfer Schottern Buntsandstein fehlt, und auffallend war ihm auch das Fehlen des Buntsandsteins in dem Schotterkomplex der „Ehehalde.“ Er bringt aber das Vorkommen bei Schwalldorf dennoch in denselben Terrassenzug wie Schotter mit viel Buntsandstein und das Vorkommen in der Ehehalde lässt er bei der Gliederung unberücksichtigt.

Es ist nun nicht leicht denkbar, dass die hochgelegenen Buntsandstein-führenden Schotter in eine Aufschüttungsphase gehören mit den hochgelegenen Schottern ohne Buntsandstein, wobei die höheren Lagen Buntsandstein führen würden, die tieferen nicht — die Buntsandstein führenden Höhenschotter liegen zum Teil höher als die

[1]) W. Branca, Schwabens 125 Vulkanembryonen.
[2]) Koken, Beiträge zur Kenntnis des schwäb. Diluviums.
[3]) Koken, Löss und Lehm in Schwaben.

Schotter ohne Buntsandstein — denn damit wäre eine gleichzeitige Erosion und mächtige Accummulation vorausgesetzt. Ausserdem wäre für jeden Fall in demselben Niveau derselben Aufschüttung ein Unterschied in der petrographischen Zusammensetzung, wie er sich zwischen den Buntsandstein führenden Schottern oberhalb des „Felsenkellers“ (405 m) und den Schotterlagen z. B. der Ehehalde, die 20 m mächtig (400—420 m) keinen Buntsandstein zeigen, ergeben würde, nicht möglich. Da ferner auch der verschiedene Grad der Verwitterung eine zeitliche Trennung nahelegt sowie das geschlossene und an verschiedenen Punkten sich völlig entsprechende Auftreten von Schottermassen, die kein Schwarzwaldmaterial führen, für eine Ausscheidung spricht, so sind unter den Höhenschottern bei Rottenburg abzusondern

1. Hochgelegene Neckarschotter ohne Buntsandstein.*

Diese bilden die ältesten Aufschüttungen des oberen Neckars, fallen meist schon durch die Art ihres Auftretens auf, nehmen alle eine hohe Lage zu beiden Seiten des Neckars ein und sind bei Rottenburg besonders auf den Höhen nördlich des Neckars weit verbreitet.

Das am längsten bekannte, mächtigste und am vollkommensten sich darbietende Vorkommen von Schottern dieser Kategorie findet sich am Rand des Weggentals, eines linken Seitentales des Neckars, das sich von Rottenburg aus unter auffallenden Windungen und Kesselbildungen gen Nordwesten zieht und in der Lettenkohlenebene bei Seebronn bald nur noch eine flache Mulde darstellt. Schon dem Laien müssen die mächtigen Schotterfelsen auffallen, welche vom „Huthüttle“ nördlich der Weggentalkirche ins Tal herunter sehen. In weitem Bogen umziehen die Nagelfluhen, der 400 m Kurve folgend, den Rand des dortigen Talkessels (im Volksmund „Trichter“ genannt), erreichen an der südlichen Ecke beim Huthüttle ihre grösste Mächtigkeit (395 m bis 417 m bezw. 419 m) und lassen sich

*) Als Parallele dazu vgl. die ältesten Schotter der Enz. Begleitworte zu Blatt Stuttgart 1895.

von hier aus am südlichen Gehänge in wesentlich derselben Höhe noch etwa 300 m weit nach Osten verfolgen, wo auf kurze Strecke ihr Vorhandensein aus den massenhaft lose umherliegenden alten Geröllen noch zu erkennen ist.[1])

Die Aufschlüsse, sowie die Ausbildung der Schotter sind hier so vollkommen, dass wir an diesem Vorkommen die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften dieser ältesten Schotterablagerungen des oberen Neckars am besten studieren können. Ueber den allgemeinen äusseren Habitus und die Art der Ablagerung ist zunächst folgendes zu sagen: Die Schottermassen treten uns entgegen als meist harte, mehr oder weniger kompakte Nagelfluhfelsen. Das Bindemittel, das teils reichlich, teils spärlich vorhanden ist, wird gebildet von tonigem Mergel- und Lettenmaterial, das aus den unterlagernden Schichten oder der nächsten Umgebung eingeschwemmt ist, und zahlreichen Sandkörnern, die in der Hauptsache zerfallenen Stubensandsteinen entstammen. Doch ist das Gemengverhältnis des Zements an verschiedenen Stellen verschieden. Die Schotter zeigen eine deutliche, horizontale Schichtung, wenngleich kleine Abweichungen, die auf verschiedene Stromrichtung oder Verlegung des Flussbettes zurückzuführen sind, sich beobachten lassen. Stellenweise treten zwischen den gröberen Schottern Streifen feinsten Kieses und Sandes auf, die hart verbacken sein können und bald mehr aus feinem Material der Lettenkohle und des Keupers bestehen, bald aus fast reinem Stubensand. Der Sand selbst zeigt ziemlich deutliche Schichtung und Streifung. – Bis ins Einzelne gehend bekundet sich also die fluviatile Natur der Ablagerung. — Wenn diese Sandstreifen auch bei fast allen Vorkommen sich wieder finden, so halten sie doch keinen bestimmten Horizont ein, was wohl begreiflich ist, wenn man bedenkt, dass das Gemengverhältnis von Schotter und Sand abhängig ist von der Lage des Aufschlusses zum derzeitigen Stromstriche, dem Gefälle und von nachträglichen Veränderungen. Im allge-

[1]) In den Weinbergmauern und Weinbergstaffeln sind häufig diese Geröllblöcke verwendet, so dass sie früher mächtiger und ausgedehnter zu Tage getreten sein mussten.

meinen scheint aber die Beimengung von Feinsand nach oben zuzunehmen. Die Schotter bestehen in der Hauptsache aus mehr oder weniger gut gerundeten Geröllen mittlerer Grösse. Doch kommen neben kleinen und sehr kleinen auch grössere Geschiebe und eckige Blöcke vor, die meist Schichten angehören, welche in der Nachbarschaft vorkommen und so keinen weiten Transport durchgemacht haben. Die Gerölle zeigen fast durchweg ein unfrisches Aussehen, besonders die Weiss-Juragerölle sind oberflächlich geborsten. Nur an den Stellen, wo sie sehr hart verbacken sind, finden wir sie noch frisch, da die Verkittung sie vor der Verwitterung schützte. So kann sich auch Material erhalten, das ohne diese Konservierung der Verwitterung schon längst anheimgefallen wäre und das, wenn es an die Oberfläche kommt, sehr bald zu feinem Sand zerfällt, wie dies besonders bei leicht verwitternden Dolomiten zu beobachten ist. Die Kalkgerölle sind manchmal hohl. — Durch Risse, die wieder verkalkt sein können, drang das Wasser ein und die Lösung des Kalkes konnte vom Kern ausgehen. — Was die petrographische Zusammensetzung anlangt, so überwiegen weitaus die Muschelkalkgeschiebe, die in allen möglichen Grössen und Formen vorkommen. Die grossen Gerölle und eckigen Blöcke, welche man zwischen den mittelgrossen Kiesen findet, gehören meist dieser Formation an. Besonders viele Stücke aus dem harten Trochitenkalk sind vorhanden, (Hornsteine). Aus der Lettenkohle finden sich eckige, meist zu feinem gelbem Sand zerfallende Dolomite und wenig gerundete Sandsteinstücke. Ziemlich viel Material liefert der Keuper: Neben harten, roten Steinmergeln finden sich grössere, gerundete, zum Teil sehr gelockerte Stücke von Stubensandstein oder dessen Ueberreste als wesentlicher Bestandteil des feinen Kieses. Flache, eckige oder etwas gerundete Stücke Schilfsandstein sind selten, während harte Rhätsandsteine, die gewöhnlich nur kantengerundet, oberflächlich glatt, selten vollständig gerundet sind und eine schwarze Verwitterungsrinde zeigen können, stellenweise häufiger vorkommen. In reichlichem Masse nimmt sodann der Jura an der Zusammensetzung teil und zwar sind es meist die harten,

dolomitischen und verkieselten Kalke des Weissen Jura, die hier als meist kleine, gutgerundete, flache, oft sehr verwitterte Gerölle beigemengt sind. Eine bestimmte Reihenfolge oder Ordnung der Gerölle aus den verschiedenen Formationen lässt sich nicht finden; sie sind im allgemeinen bunt vermischt. Doch scheinen die untersten Gerölllagen fast ausschliesslich aus Muschelkalkmaterial neben Lettenkohlendolomitresten zu bestehen und erst nach oben sich häufiger Keupersandsteine und Jura einzustellen. Die untersten Lagen, sowie die Unterlage der Schotter sind an zwei Stellen der sogen. hinteren Ehehalde zu sehen. Die Schotter liegen hier ebenso wie beim Huthüttle auf einer wenig mächtigen Schicht von roten oder grünen, flach gewellten Gipskeupermergeln (unter den Conglomeratfelsen sind die weichen Mergel entfernt und es sind so ziemlich grosse Höhlen gegraben). Die Höhenlage ist an beiden Stellen ca. 400 m. Man sieht, dass die Schotter direkt auf dem Keuper liegen und noch in ihn eingesenkt sein können oder dass über dem intakten Keuper eine dünne Schicht aufgeschwemmten, sandig-tonigen Materials lagert, in das neben den herrschenden kleinen, wohlgerundeten Muschelkalkgeröllen auch grosse eckige Blöcke desselben Gesteins eingebettet sind. — Sicher konnten diese nicht weit transportiert worden sein. — In diesen untersten Lagen kommen auch noch grosse sehr mürbe Blöcke von Lettenkohlendolomit vor, aus nächster Nähe stammend, selten Rhät- oder Stubensandstein. Von Jura ist ganz unten so gut wie nichts zu sehen. Alles ist in viel Zwischenmaterial eingelagert. Ueber dieser untersten Region, die einigermassen charakterisiert ist durch die vielen eckigen, grösseren Blöcke, stellen sich fast reine Sandstreifen ein, aus Keuper- und Lettenkohlenmergeln und -Sandsteinen bestehend, die in feinere und dann wieder in gröbere Kiese übergehen. Doch werden die Gerölle selten über faustgross, die Keuper- und Juragerölle aber häufiger. Diese allgemeine Beobachtung ist auch an den unteren Lagen des Komplexes beim Huthüttle zu machen. Die weiter östlich liegenden Vorkommen zeigen die Verhältnisse der oberen Schichten, so dass ein östliches Gefälle der Schotter an-

zunehmen ist. — Die südlichen Hänge der Ehehalde, sowie die Rückwand des „Trichters“ sind ganz übersät mit Geröllen, die aus den Conglomeratfelsen auswittern und besonders bei stärkeren Regenfällen massenhaft von oben heruntergeschwemmt werden. Gegen Norden und Nordosten von diesem Vorkommen stellt sich eine ziemlich mächtige Lösslehmdecke ein, so dass selten Gerölle zu sehen sind. Nur an einzelnen Stellen am Rande des „oberen Feldes“ treten die Schotter unter der Lösslehmdecke wieder hervor, so im Westen, Nordwesten und Norden (entlang der Strasse nach Seebronn). Besonders gegen Osten (Schelmen, Theodorichskapelle) wird die Lössdecke bedeutend. In dem Hohlweg, der von der Höhe des oberen Feldes zur Seebronnerstrasse führt, treten die Schotter in ca. 407 m Höhe wieder zu Tage als sehr verwitterte lose Gerölle. Etwas weiter östlich finden wir sie wieder in ca. 395 bis 400 m Höhe zu harten Conglomeratfelsen verbacken, die viele gröberen und grösseren Gerölle führen und oben eine Sandschicht von fast reinem weissem Sand mit eingebackenen Sandsteinresten aufweisen. (Sie dürften die unteren Lagen repräsentieren.) Die verbackenen Schotter sind in einer Mächtigkeit von 3—4 m zu sehen, lagern auf Gipskeuper, verschwinden wenige Meter weiter unten und zu beiden Seiten des Hohlwegs sehen wir eine 4—5 m hohe Lösswand mit besonders grossen Lösskindeln. Der Löss ist sandig und mit kleinen Geröllen gemischt und führt stellenweise die typischen Schnekken: Helix hispida, Pupa muscorum, Succinea oblonga. Geht man in dem Hohlweg weiter, so trifft man unter dem Löss in ca. 383—380 m Höhe wieder auf Gerölllagen von 1—2 m Mächtigkeit. Sie zeigen im wesentlichen dieselbe Zusammensetzung wie die höheren, sind locker oder fester durch tonig-sandig-lehmiges Mittel miteinander verbunden. Die einzelnen Gerölle sind meist klein, wohl aber finden sich auch grössere Stücke beigemischt. Jedenfalls sind diese Gerölle aus den höheren Schottern ausgewaschen und an ihre jetzige Stelle verschwemmt.

Dasselbe gilt von den meist kleinen, wohl gerundeten, unfrischen Geröllen, welche östlich der Theodorichskapelle

in ca. 380 m Höhe sich in dem Lösslehm vorfinden. Jedenfalls zeigen sie dieselbe Zusammensetzung.

Zu einem Conglomerat verbacken sah ich die alten Schotter wieder anstehen an dem Rain nördlich der Strasse Rottenburg—Seebronn in 400 m Höhe.

Die „Ehneshalde" sodann zeigt eine bis 412 m hoch reichende Geröllkappe. Die Gerölle sind selten über faustgross, verwittert und von derselben Zusammensetzung wie die auf der Ehehalde. Während sie auf der Höhe und besonders an dem südlichen Abhang lose umherliegen, sind sie im Osten der Ehneshalde in ca. 395 m Höhe noch zu harten Conglomeraten verbacken vorzufinden.[1]) Auch hier stellt sich am östlichen Abhang eine ziemlich mächtige Lössanhäufung ein. Darunter trifft man in dem Hohlweg von der Höhe zur Wendelsheimerstrasse auf roten Mergeln des Gipskeupers aufgelagert unfrische, eckige und gerundete Gerölle, die von oben heruntergeschwemmt sind.

In grösserem Umfange treten die alten Schotter wieder an der „Zangenhalde" auf, teils in Form von harter Nagelfluh teils als lose auf der Höhe umherliegende oder an den Abhängen angehäuften Geröllmassen. Die Conglomerate beginnen im Westen in ca. 390 m Höhe, umziehen, indem sie mächtiger werden und höher hinaufreichen, die Zangenhalde, sind beim Schützenhäusle, 400 m hoch, in grösserer Masse zu sehen, kommen gegen Nordost noch einigemal zum Vorschein und sind dann am Weg zum „Dürrbach", ca. 385 m hoch, durch die losen, unter dem Lehm vorsehenden Gerölle zum letztenmal angedeutet.[2]) Die Unterlage bildet der Gipskeuper. Es lassen sich bei diesem Vorkommen dieselben Beobachtungen machen, wie in der Ehehalde. Wieder findet man dieselben Gesteine, deutliche Schichtung, dasselbe Bindemittel, Zwischenlagen von Sand, in den unteren Lagen im allgemeinen gröberes Material als in den oberen, so in grösserer Zahl faust- bis kopfgrosse Blöcke aus Muschelkalk und Lettenkohle. Weiss-

[1]) Auf der Ehneshalde müssen hart verbackene Schotter früher auch in weiterer Ausdehnung vorhanden gewesen sein, denn sie sind am Weg im Süden zum Mauerbau verwendet.

[2]) Doch finden wir sie auch hier in den Mauern und Staffeln der Weinberge.

Jura ist ganz unten auch nicht zu finden und wird erst weiter oben beigemengt als kleine, oben auch als grössere Gerölle. Wieder stellt sich am Ostabhang die Lösslehmdecke ein.

Südlich des Weggentals finden sich im „Rempfer" von 410 m, besonders aber von 415 m ab bis zur Höhe (426 m) massenhaft Gerölle, die wegen ihrer Zusammensetzung, dem Grad ihrer Verwitterung und ihrer Lage zweifellos zusammengehören mit den bisher besprochenen Schottern. Von Verbackung, die wir bisher immer fanden, ist hier nichts zu sehen. Die Gerölle sind von mittlerer Grösse; ganz oben liegt ein feiner Kies: Muschelkalk, Dolomit, Stubensandstein, einzelne Quarzkörner, Rhät, Weiss-Jura. Gegen Süden und Südosten werden die Gerölle überlagert von Lösslehm und sind selten noch vereinzelt zu finden.

Weiter gegen den Neckar hin ist im „Äuble" (419 m hoch) die Lösslehmdecke stellenweise abgewaschen, so dass wieder in grösserem Masse Schotter sichtbar werden, ebenfalls lose umherliegend. An der alten Strasse von Rottenburg nach Kalkweil finden wir die alten Schotter in ca. 400 m Höhe — auf den stark gegen Osten einfallenden untersten Schichten der Lettenkohle (Zellendolomit) lagernd — als Nagelfluh vor.[1]) Das Zwischenmittel besteht aus Sand, wenig Ton, kleinen Dolomit- und Kalksteinpartikelchen entsprechend der Unterlage und Umgebung der Schotter. Da die Nagelfluh hier sehr zerklüftet und mit darüber gelegenem Material (besonders auch mit Lehm) vermischt ist, so fand ich in dem Komplex auch Buntsandstein.[2]) Doch lagen diese nur in dem lehmigen Material zwischen den eigentlichen Conglomeratblöcken und zeigten eine glatte Oberfläche ohne irgendwelche Spur von anhaftendem Bindemittel, (wie das bei den Geröllen aus dem Conglomerat der Fall war), so dass sie also von obenher sich eingemischt haben mussten. Die kompakten Conglomeratblöcke führen keinen Buntsandstein.

[1]) Dass im Äuble die alten Schotter als hart verbackene Conglomerate häufiger auftraten, beweisen die Blöcke, die in den Mauern entlang der Strasse zu sehen sind.

[2]) cfr. Stoller.

Auf der rechten Seite des Neckars treffen wir diese ältesten Schotter wieder auf dem „Kreuzerfeld“ in ca. 400 bis 405 m Höhe. Auch hier kommen sie als Nagelfluh vor. So sind am nördlichen Abhang (405 m hoch) einige hartverbackene Blöcke zu finden; in grösserer Mächtigkeit stehen hart verbackene Schotter an der Strasse Rottenburg—Ofterdingen in 395 m Höhe an. Das Zwischenmittel: sehr viele Quarzkörner, Mergel, Letten — ist ziemlich reichlich vorhanden. Die Schotter sind reich an Keupermaterial (Nähe des Keupers im Süden), meist klein, nur aus dem Muschelkalk finden sich grössere Stücke. Im ganzen zeigt das Conglomerat denselben Charakter, wie das in der Ehehalde. Von den Buntsandsteinen, die man selten direkt neben dem Conglomerat antreffen kann, gilt dasselbe wie von denen im Äuble. Wie fast überall in der Gegend trägt auch der Ostabhang des Kreuzerfeldes eine mächtige Lehmdecke. Eine Grube südlich der Klause zeigt 5—6 m mächtigen Lösslehm. In die obersten sandigen Schichten sind Conglomerat- und Stubensandsteinstücke mit eingeschwemmt.

Hieher können auch zu stellen sein verwitterte Muschelkalk-, Keuper- und Juragerölle, die auf der „Kesselhalde“ in ca. 405 m Höhe liegen.

Gegen Süden („Egelsee“) finden sich selten noch Gerölle (Muschelkalk, Jura und überwiegend Stubensandstein aus nächster Nähe). Beim „Schadenweilerhof“ (420 m) liegen wieder mehr Gerölle von Muschelkalk, Weiss-Jura und vor allem Stubensandsteine (Rhätsandsteine). Nordöstlich davon sind zwei runde Keuperhügel „Hirnbühl“ (405 m) und „Boll“ (399,7 m), die neben vielen Stubensandsteinen von den südlichen Höhen auch verwitterte Muschelkalk- und Weiss-Juragerölle tragen, welche dieser ältesten Ablagerung entstammen könnten.

Soweit die Verbreitung der ältesten Schotter in der Rottenburger Gegend. Finden wir nun von Rottenburg neckaraufwärts entsprechende Ablagerungen?

Auf der ca. 405 m hohen breiten Terrasse am Vorsprung nördlich „Reischen“, gegenüber von Kalkweil, lie-

gen wenige alte Muschelkalk-, Dolomit-, Stubensandstein- und Weiss-Juragerölle.

Bekannt sind die Schotter bei Schwalldorf. Man stösst da, wo die Strasse Niedernau-Schwalldorf den Wald verlässt, links am Abhange auf alte Schotter, die mit eckigen Muschelkalk- und Dolomitstücken vom Gehängeschutt vermischt sind, im Strassengraben aber geschlossen auftreten und sich deutlich zu der Terrasse hin verfolgen lassen, welche sich weiter oben unterhalb der Strasse in ca. 415 m Höhe hinzieht. Ein eingeschnittener, nach Süden gehender Graben lässt die Gerölllage besser erkennen. Unter der wenig mächtigen Lösslehmdecke, welche die Terrasse überlagert, kommt eine Schicht von mittelgrossen, verwitterten, meist gut gerundeten Geröllen zum Vorschein. Sie setzt sich zusammen aus Muschelkalk- und Dolomitgeröllen in grosser Zahl, Stuben- und Rhätsandsteinen und verhältnissmässig vielen gut gerundeten kleinen und grösseren Weiss-Jurageschieben (Nähe der Starzelmündung).

Ueber dieser deutlich hervortretenden Terrasse sind noch verschiedene Terrassen angedeutet, doch sind keine Gerölle sichtbar. Erst auf der Höhe (ca. 465 m) finden sich — bis gegen Niedernau immer wieder zu sehen — über dem anstehenden Trigonodus-Dolomit in einer dünnen Lehmschicht wieder kleine, gutgerundete Gerölle von Muschelkalk, Dolomit und Weiss-Jura.

Entsprechende Schotter sind auf der gegenüberliegenden Seite des Neckartales in der „Telle“ zu sehen. Eine auffallende in die Talwand eingeschnittene Mulde (ein Bogen des alten Neckarlaufes) in 400—410 m Höhe zeigt wenige sehr verwitterte Gerölle; die meisten sind abgelesen und liegen in Massen am südlichen Hang. Dort findet man: Muschelkalk (viel Trochitenkalk), Dolomite, Lettenkohlensandstein, Stubensandstein, Rhät (eckig), Weiss-Jura (oberflächlich geborsten).[1]) Die Rückwand der Mulde trägt ziemlich viel Gehängeschutt. Auf der Höhe gegen Norden

[1]) Buntsandstein, den Stoller dort fand, konnte ich nicht finden.

liegen in Lehm vereinzelt kleine unfrische Gerölle: Muschelkalk, Dolomit, selten Keupersandstein, Weiss-Jura.[1])

Wie bei Schwalldorf und über der Telle findet man auf dem Plateau zu beiden Seiten des Neckartales bis Horb wenige kleine Muschelkalk-, Dolomit- und Juragerölle (besonders von der Eyach abwärts), die vielleicht auch den ältesten Ablagerungen des Neckars angehören. (Auf der nördlichen Seite ausserdem Buntsandstein führende Gerölle).

Weiter oben im Neckartal selbst kann man zu diesen ältesten Schottern stellen die wenigen Muschelkalk-, Dolomit-, Weiss Juragerölle, welche in 420 m Höhe auf einer rings um den „Kapf" bei Sulzau und südlich davon verlaufenden Terrasse liegen.

Der von Stoller erwähnte Sattel zwischen Horb und Mühlen über der Bahnstrecke Horb—Eutingen (ca. 460 m hoch), auf dem man gerundete Muschelkalke und Dolomite zwischen vielen eckigen Stücken des gleichen Materials findet, dürfte als ehemalige Fortsetzung des „Haugenlochs" gegen das Neckartal zu betrachten sein. Durch die Seitenerosion des nach Norden ausbiegenden Neckars wurde die Trennung bewerkstelligt zu einer Zeit, da die Talsohle des Neckars noch in einer Höhe von 430 bis 440 m lag.

An dem Vorsprung über der „Au" östlich von Horb sind verschiedene Terrassen über einander ausgebildet, auf denen wenige Muschelkalk- und Dolomitgerölle zu sehen sind.

Von Horb ab neckaraufwärts können aus der Zeit der ältesten Aufschüttungen stammen die Muschelkalk- und Juragerölle, welche man vereinzelt auf hohen Terrassen oder auf dem Plateau findet.[2]) Wenn man bedenkt, dass das Tal und das Einzugsgebiet des Neckars damals noch

---

[1]) Am Weg von Obernau zur Telle kam eine Vermischung von Gehängeschutt mit Geröllen zum Vorschein: kleine und grosse Blöcke Muschelkalk und Dolomit unregelmässig durcheinander in dunklem unreinem Lehm und dazwischen kleine und grössere unfrische Gerölle: Muschelkalk, Dolomit, Stubensandstein, Rhät, Weiss-Jura.

[2]) So sind z. B. in dem neuerdings, nach Abschluss vorliegender Arbeit erschienenen Blatt Dornstetten der geologischen Spezialkarte von Württemberg 1 : 25000 (von A. Schmitt) bei Dettingen in 490 bis 500 m Höhe (90—100 m über dem Neckar) Schotter eingezeichnet.

nicht so weit zurückreichte wie heute, so wird man im heutigen obersten Neckartal, speziell z. B. bei Rottweil, keine hieher gehörigen Schotterablagerungen erwarten.

Den alten Rottenburger Schottern entsprechende Aufschüttungen sind vielmehr neckarabwärts zu suchen. Ich möchte als solche ansehen die alten Schotter, die sich in dichten Lagen in wesentlich derselben Höhe über dem Neckar am rechten Talrande von Kirchentellinsfurt bis gegen Unterboihingen verfolgen lassen und die Bräuhäuser[1]) unter den Schottern der oberen Höhenstufe als deren jüngere Stufe beschrieb. Ihre Höhenlage über dem Neckar entspricht derjenigen der Rottenburger Schotter und was ihre Zusammensetzung anlangt, so konnte ich auch in ihnen keinen (oder nur höchst selten) Buntsandstein finden. Die allgemeine Zusammensetzung ist folgende: Wenige kleine, runde Muschelkalkgerölle, Hornsteine, Steinmergel, mehr oder weniger gut gerundete Stuben- und Rhätsandsteine — von diesen mitunter grosse, eckige Blöcke besonders in den unteren Lagen —, weitaus vorwiegend aber Juragerölle (Schwarzjurakalke, Angulatensandstein, sehr viel Weissjura), die je nach dem zurückgelegten Weg teils gut gerundet und kleiner, teils wenig gerundet und grösser sind. Von Kirchentellinsfurt bis Altenburg gehen die Schotter in einer ca. 1 m mächtigen Schicht fast ununterbrochen durch. Auf den „Dornäckern" ist die Höhe ca. 365 m, weiter östlich sieht man in kleinen Steinbrüchen die Schotterschicht in 362 m Höhe auf Stubensandstein aufgelagert und in dem Steinbruch bei der „Maden-Burg" kommt sie 354 m hoch über Knollenmergel zum Vorschein. In den untersten Lagen fallen besonders grosse Stuben- und Rhätsandsteinstücke auf. Unterhalb Altenburg treten die Schotter bis Neckarthailfingen nur vereinzelt auf, aber die Höhe bei der „Burg Liebenau" (333 m) ist wieder dicht besät mit Geröllen. Bräuhäuser glaubte, dieses Vorkommen gesondert betrachten zu müssen. Doch scheint mir kein Grund dafür vorhanden zu sein; denn wir haben einmal zweifellos Neckarschotter vor uns und dann ordnet sich dieses Vorkommen so schön in den Höhenzug dieser

[1]) Bräuhäuser, Diluvialbildungen der Kirchheimer Gegend.

alten Schotter ein. Hier fand ich allerdings auch wenige kleine runde Buntsandsteine und Quarzknauern;[1]) im übrigen aber zeigten die Schotter die gleiche Zusammensetzung und denselben Charakter wie die anderen hier aufgeführten Schottervorkommen. Sehr zahlreich treten Schotter wieder auf bei Nürtingen, oberhalb der Rudolfshalde ca. 325 m hoch, auf dem Hartwasen 318 m hoch, auf dem Wannenberg 315 m hoch und über Oberboihingen (Talbach, Rand des Neckartales) 312 m hoch.

Gleichzeitig mit diesen alten Neckarschottern wurden auch die Juraschotter, die auf dem Galgenberg südlich von Tübingen in 390—395 m Höhe und bei dem Friedhof von Kirchentellinsfurt in 380—85 m Höhe liegen, als Schuttkegel der Steinlach bezw. der Echatz abgelagert.

Fassen wir das Bisherige kurz zusammen, so können wir feststellen:

Wir haben in der Umgebung von Rottenburg alte Schotter, die sich zusammensetzen aus Geröllen von Muschelkalk, Lettenkohle, Keuper und Jura, für die also das Fehlen von Buntsandstein charakteristisch ist. Durch aufgeschwemmtes und mit den Geröllen vermischtes Material des Untergrundes und der Umgebung meist zu harten Nagelfluhen verbacken, lagen sie über ein grosses Gebiet ausgedehnt und sind heute noch in einzelnen der Erosion entgangenen, mehr oder weniger bedeutenden Fetzen erhalten. Die Art ihrer Ablagerung lässt sie zweifellos als fluviatil erkennen. Sie sind in unserm Gebiet die ältesten Neckar-Schotter. Denn einmal schliesst das Fehlen von Buntsandstein, sowie das Auftreten von Jura einen Transport von Norden oder Nordosten her aus, sodann ist ein solcher von Süden her ausgeschlossen durch das massenhafte Auftreten von Muschelkalk; es bleibt nur der Neckarlauf mit den Nebenflüssen (Eyach, Starzel). So sind sie auch von Rottenburg neckaraufwärts (bei Schwalldorf, in der Telle, am Kapf) und neckarabwärts (Kirchentellinsfurt bis Oberboihingen) im Neckartal selbst oder am Rande desselben wieder zu finden. Die Schotter lagern in der

[1]) Wobei aber auch eine Vermischung von älteren und jüngeren Schottern vorliegen könnte.

Ehehalde in ca. 400 m Höhe auf Gipskeuper auf und reichen bis 420 m, auf dem Rempfer bis 425 m; weiter östlich an der Zangenhalde beginnen die Schotterlagen in ca. 390 bezw. 385 m Höhe und gehen hinauf bis 405 m; sie erreichen also eine Mächtigkeit von ungefähr 20—25 m. Aus der Lage ihrer unteren Grenze, aus ihrer Verbreitung und aus ihrem Vorkommen bei Schwalldorf in 415 m Höhe ist zu schliessen, dass vor der Ablagerung schon eine beträchtliche Talbildung vorhanden war, dass insbesondere die Anlage des breiten Talkessels unterhalb Rottenburg damals schon bestanden haben musste, wenngleich das Fehlen von Buntsandstein lehrt, dass das Denudationsniveau des Neckars zu der damaligen Zeit noch in solcher Höhe gelegen sein musste, dass seine linken Nebenflüsse noch nicht in den Buntsandstein sich eingeschnitten hatten. Es ist anzunehmen, dass die Schotter, wie wir sie heute finden, in der damaligen breiten Talsohle selbst, die 55—60 m höher lag als heute, abgelagert wurden und nicht etwa als Aufschüttungen zu betrachten sind, die über den Rand einer tiefer erodierten Talrinne hinweggriffen. Gründe für diese Annahme sind:

1. Das Fehlen von Buntsandstein in den Schottern setzt voraus, dass die Talsohle höher lag als heute.

2. Die untere Grenze der Schotterlagen liegt fast stets in relativ gleicher Höhe über dem Neckar, zeigt also ein konstantes Gefälle, das etwas steiler ist, als das des heutigen Neckars, eine Erscheinung, die nur dadurch leicht erklärt werden kann, dass man annimmt, dass die Schotter in der damals 55—60 m höher liegenden Talsohle abgelagert wurden.

3. Es ist kein Profil bekannt, aus dem eine durchgehende Auffüllung von einer tieferen Talsohle bis zur Höhe der Schotter zu erkennen wäre und doch dürfte man irgendwo ein solches erwarten, wenn man annimmt, dass die Schotter Reste alter Auffüllmassen eines annähernd so tief wie heute erodierten Tales sind.

4. Grosse Blöcke und grobes Schottermaterial, wie wir es in den unteren Lagen der einzelnen Schotterkom-

plexe finden, trifft man im allgemeinen nur in den unteren Lagen einer Aufschüttung.

Betrachtet man das massenhafte Auftreten dieser Schotter bei Rottenburg im Zusammenhang mit den stratigraphischen und tektonischen Verhältnissen der Rottenburger Gegend, so muss auffallen, dass die Schotter gerade an dem Punkt in so grosser Ausdehnung auftreten, wo wir den Wechsel der Formation des Neckartales haben. Mit dem Uebertritt des Neckars aus dem schwerer zu erodierenden Muschelkalk in den weniger Widerstand entgegensetzenden Keuper musste die Form und Ausbildung des Tales eine andere werden und war auch damals schon eine andere geworden. An Stelle des verhältnismässig engen Muschelkalktales trat das weite Keupertal: der Fluss breitete sich mehr aus, die Tiefe wurde geringer, die Stromgeschwindigkeit und dementsprechend die Stosskraft kleiner. Damit waren die Ursachen einer weitgreifenden Accumulation gegeben. Während in dem breiten Keupertal von Rottenburg bis Tübingen die Schotter bei der weiteren Erosion vollständig verschwanden, waren sie an der Flexur selbst der erodierenden Kraft des Neckars entzogen. Die Schotter waren ursprünglich alle mit mehr oder weniger mächtigem primärem Löss bedeckt, doch ist dieser jetzt grösstenteils an den Ostabhang der Höhen verlagert. Aus dem Ergebnis, dass die Ablagerung der Schotter in eine Zeit fiel, da der Neckar noch keinen Buntsandstein führte und die Talsohle in dem untersuchten Gebiet ca. 55—60 m höher lag als heute, lässt sich auf ein sehr hohes Alter der Schotter schliessen.

2. Hochgelegene Neckarschotter mit Buntsandstein finden sich in der Umgebung von Rottenburg zwar nicht in solcher Mächtigkeit, aber in noch grösserer Verbreitung und bis zu grösseren Höhen als die bisher beschriebenen Schotter. Das Unterscheidungsmerkmal ist das Vorkommen von Buntsandstein, wodurch sie auch den ältesten Schottern gegenüber als jüngere Ablagerungen charakterisiert sind. Auch sie treten nördlich des Neckars häufiger auf als südlich.

Die Höhe des „Plans“ beim Felsenkeller (405 m) ist mit diesen Schottern reichlich bedeckt. Die Gerölle sind im allgemeinen gut gerundet aber sehr verwittert. Im einzelnen findet man verhältnismässig viele, meist oberflächlich gebleichte, runde, fein- oder grobkörnige Buntsandsteine von wechselnder, oft bedeutender Grösse, über faustgrosse Quarzknauern mit schwarzer Verwitterungsrinde, Muschelkalkgerölle in überwiegender Zahl — unter denen der Trochitenkalk wieder stark vertreten ist — Dolomite, meist eckige Hornsteine, Lettenkohlensandstein, mürbe Stuben- und kantengerundete, harte Rhätsandsteine, und viele meist kleine, durchweg gut gerundete Weiss-Juragerölle. Auch Bohnerze sind zu finden. Gegen Norden und Westen verschwinden die Schotter unter ziemlich mächtiger Lösslehmdecke. Sie scheinen an der alten Strasse nach Kalkweil in 420 m wieder zum Vorschein zu kommen, sind an dem Albvereinsweg südlich der Kapelle (410 m) und westlich davon (430 m) durch einzelne kleine verwitterte Gerölle angedeutet und seltener im Lösslehm gegen den „Mühlgraben“ hin zu finden. Südlich des Mühlgrabens liegt in ca. 440 m Höhe feiner Kies: Muschelkalk, Dolomit, Keupersandstein, Weissjura.

Auf dem „Äuble“ zeigt das immerhin seltene Vorkommen von Buntsandstein, Quarzgeröllen und Bohnerzen zwischen den dortigen alten Schottern an, dass wir auch einen Teil der dortigen Gerölle diesen jüngeren Schottern zurechnen müssen. Dasselbe gilt von den Buntsandsteinen, die man sehr selten am „Rempfer“ findet. Kleinere Buntsandstein-, Muschelkalk-, Stubensandstein- und Weissjuragerölle sind in geringer Zahl auch auf den lösslehmbedeckten östlichen Abdachungen von „Hetzel“ und „Lüsse“, bei der „Kelter“ und beim „Kesselbrunnen“ zu finden. Häufiger werden sie wieder auf den Feldern von „Erathskirche“, sind im „oberen Feld“, auf der „Ehehalde“, sowie auf der „Ehnes- und Zangenhalde“ in den obersten Lagen der dortigen ältesten Schotter beigemischt und umziehen diese im Norden in grossem Bogen, wobei die Gerölle, an Zahl gerade nicht bedeutend, an Buntsandstein manchmal besonders reich sind.

So trifft man sie von Erathskirche im Westen ausgehend zu beiden Seiten der Strasse Rottenburg-Seebronn, in der Niederung zwischen „Braunhalde“ und „Stremberg“. Sie finden sich an der Braunhalde vereinzelt bis nach oben hinauf (447 m) und sind an dem flach geneigten Gehänge nördlich der Braunhalde und östlich des Heubergs noch vorhanden. Nordöstlich vom Stremberg sind die betreffenden Schotter in grösserer Zahl hauptsächlich auf der schmalen Höhe zwischen „Wagenleh“ und „Grund“ (höchster Punkt 435 m), sowie im Grund selbst zu finden und über den „Geitscher“ zur Anhöhe des „Dürrbachs“ zu verfolgen. Auf der sanft sich gegen Osten neigenden „Fildere“ sind sie vereinzelt immer wieder anzutreffen.

Zu diesen hoch gelegenen Schottern gehören auch die verwitterten, meist kleineren Gerölle von Buntsandstein, Muschelkalk, Dolomit, Stubensandstein und Weissjura, die auf der ziemlich niederen (niederster Punkt 370 m) Schwelle vom Neckartal ins Ammertal zwischen Wendelsheim und Wurmlingen und vereinzelt auch am Wurmlingerberg bis 390 m Höhe liegen. Sie sind auch über der Schwelle im Ammertal noch zu finden, was besagen dürfte, dass der Neckar zur Zeit der Ablagerung der hochgelegenen Buntsandstein führenden Schotter einen Teil seiner Wasser ins Ammertal ergoss. Da die in Frage stehenden Schotter meist nur mehr oder weniger vereinzelt zu finden sind, so werden sie auch wohl im Ammertal nicht sehr häufig vorhanden gewesen sein und sind bei der weiteren Erosion weggeschwemmt worden, weshalb man heute im weiteren Verlauf des Ammertales keine unzweifelhaften Nekkarschotter mehr findet.[1])

In der Einbuchtung zwischen Wurmlingerberg und Spitzberg nordwestlich von Hirschau findet man bis ca. 400 m Höhe noch Neckargerölle.

Auf den Höhen rechts des Neckars sind diese hohen Schotter weniger häufig vertreten. Sie sind hier zu finden in der Nähe der „Altstadt“ (435 m) in wenigen kleinen Geröllen, etwas zahlreicher auf der „Kesselhalde“ am Rand

[1]) cfr. Kekeisen F., Das Ammertal, geol. Studie, Diss. Tübingen 1912.

gegen das Neckartal (405 m). Im „Kreuzerfeld“ bekunden die selten sich vorfindenden, für diese Schotter aber bezeichnenden Buntsandsteine, Quarzknauern und Bohnerze ihr Vorhandensein. Auf dem sanften Anstieg südlich vom Kreuzerfeld sind seltener Gerölle zu sehen. Doch waren ausserhalb des Bereichs der ältesten Schotter Stellen zu finden, die wieder mehr Gerölle zeigen. So sind einige Aecker in der Ecke zwischen der Strasse nach Weiler und dem Weg zur Kapelle Altstadt dicht mit Nekkarschottern besät und zwar liegen die Gerölle hier bis zu einer Höhe von ca. 435 bis 440 m. Sodann konnte ich rechts der Strasse zum Schadenweilerhof oben auf den Aeckern (410 m) auf eine kurze Strecke wieder kleine Buntsandstein-, Muschelkalk-, Stubensandstein- und Weissjurageröllе beobachten. Die kleinen Gerölle, welche am „Spielbühl“ (443,1 m), „Lauberbühl“ (442,8 m), „Bühl“ (444,1 m), und am „Martinsberg“ vorkommen und aus Muschelkalk, Dolomit, Keupersandstein, Weissjura, selten auch Buntsandstein und Quarz bestehen, sind auch hier einzureihen.

Entsprechend diesen hochgelegenen Neckarschottern bei Rottenburg sind vom Rommelstal aufwärts bis Horb oben an der Kante des Neckartales (bis 500 m Höhe) vereinzelt Gerölle zu finden von folgender Zusammensetzung: meist gut gerundete, fein-, grobkörnige Buntsandsteine, Quarze, Muschelkalke in vorherrschender Zahl, Dolomite aus Muschelkalk und Lettenkohle (Flammendolomite), Stubensandstein, Rhät und Weissjura. Dass diese Gerölle dem Neckar entstammen, beweisst nicht so fast der Buntsandstein als besonders der Jura, der zwar oberhalb der Eyachmündung selten ist. Auf dem Plateau zwischen dem Rommelstal und dem Weitinger Tälchen trifft man sie nördlich von Bieringen im „Riesen“, südlich vom „Vogelherd“, im „Stückle“ und noch höher im „Withau“ (504,5 m). Gegen den Hof Hennental wird die überall auf dem Plateau lagernde Löss- und Lehmdecke mächtiger und es sind keine Gerölle mehr zu sehen. Geht man aber gegen Westen, so werden beim „Schalkbrunnen“ Gerölle wieder häufiger. Während hier Buntsandsteine selten sind, fand ich

sie wieder mehr gegen den Talrand zu bei der „Wilhelmshöhe“; im „Buch“ sah ich selten Gerölle. Ein Verfolgen der Gerölle nach Norden ist durch die Lösslehmdecke verhindert. Auf einem frisch umgewendeten Acker im „Egse“ waren noch sehr kleine Gerölle zu sehen und beim „Hölzle“ lagen von den Feldern abgelesene grössere Gerölle von Muschelkalk, Dolomit, Stubensandstein und Weissjura. Verhältnismässig zahlreich konnte ich westlich und südwestlich von Weitingen wieder Neckargerölle finden, unter denen aber die Weissjuragerölle selten waren. Geht man von Rohrdorf über den „Grund“, „Zelgle“ gegen das „Teichelwäldle“ zum Eutinger Tal, so trifft man auch hier die Gerölle an. Jenseits dieses tief eingeschnittenen Muschelkalktales trägt die Höhe nördlich von Mühlen wieder ziemlich viele, vereinzelt umherliegende Neckargerölle, die in einzelnen Spuren bis auf die Höhen nördlich von Horb sich verfolgen lassen, wo sie, immer dieselbe Zusammensetzung zeigend, in grösserer Zahl auf dem „Galgenfelde“ und auf den südlichen Terrassen der „Auchthalde“ anzutreffen sind. Auch auf der Höhe beim „Schütteturm“ und der Höhe zwischen Neckar- und Glatttal (bei Sulz) sind vereinzelte Gerölle von Buntsandstein, Muschelkalk, Dolomit, Stubensandstein, Rhät und Weissjura zu finden.

Wenn nun diese Neckargerölle auf der ganzen erwähnten Strecke auch immer nur vereinzelt auftreten, so glaube ich doch, dass man ihnen Bedeutung beimessen muss. Auffallend ist dabei, dass auf dem südlichen Plateau bis in die Gegend von Rottenburg nirgends Buntsandstein gefunden wurde. Dies erklärt sich durch die Annahme, dass der Neckar ursprünglich mehr nördlich floss und es ist ja auch — zumal, wenn wir von der tiefen Lössdecke absehen — das nördliche Plateau, abgesehen von einzelnen wenigen Punkten, mehr denudiert als das südliche, sodass heute die südliche Kante des Neckartales im allgemeinen höher ist als die nördliche und wir so auch zur Zeit der Ablagerung der Gerölle eine Höhendifferenz annehmen dürfen.[1])

[1]) Dass bei Schwalldorf, auf der Höhe östlich Niedernau, wo dies vielleicht nicht zutraf oder wenigstens heute nicht zutrifft, ebenso

Wir sahen nun, dass hochgelegene Neckarschotter mit Buntsandstein um und oberhalb Rottenburg bis Horb in grosser Verbreitung, meist aber nur als vereinzelte, verwitterte Gerölle auftreten. Sie reichen bei Rottenburg bis ca. 440 m Höhe und liegen so, trotzdem sie jünger sind, noch 15—20 m höher als die ältesten Neckarschotter ohne Buntsandstein, wobei die Grösse der Gerölle je nach der Höhenlage verschieden zu sein scheint. Diesen hochgelegenen Schottern dürfte im obersten Neckargebiet entsprechen die von Haag[2]) aus der Rottweiler Umgebung beschriebene älteste Zone, die eckige und gerundete Buntsandsteine, Hornsteine und Quarzgerölle im allgemeinen vereinzelt umherliegend führt und westlich von Rottweil 700—655 m hoch liegt. Neckarabwärts sind sie in Parallele zu bringen mit den von Bräuhäuser[3]) als ältere Stufe unter den Schottern der oberen Höhenstufe aus der Kirchheimer Gegend beschriebenen Vorkommen, die meist „nur durch auswitternde Schotter gekennzeichnet" sind. Während ich, wie schon vorne erwähnt, in den zusammenhängenden alten Schotterlagen im allgemeinen keinen Buntsandstein fand — abgesehen von den Schottern der Burg Liebenau — so traf ich noch in höheren Niveaus vereinzelte Neckarschotter mit Buntsandstein z. B. auf dem „Galgenberg", auf den „Maden" (365 m), auf dem „Berg" bei Altenburg (390 m), über der Bahnstrecke Unterboihingen und Bräuhäuser erwähnt noch mehr vereinzelt umherliegende, hochgelegene Neckarschotter.[4])

Da wir diese hochgelegenen Neckarschotter in der Rottenburger ebenso wie in der Kirchheimer Gegend immer nur als vereinzelte Gerölle in ganz verschiedener Höhe, nie in geschlossenen Lagen, wie dies bei den ältesten Schottern, ferner bei den Schottern der Hochterrasse und der

---

wie südlich Nellingsheim kein Buntsandstein sich findet, ist vielleicht dem Umstand zuzuschreiben, dass oberhalb dieser Stellen Nebenflüsse einmünden und so bei Hochfluten die Abspülung dieser Ecken grösser war.

[2]) Haag, F. Zur Geologie von Rottweils Umgebung. Prog. d. K. Gymn. in Rottweil 1896/97.

[3]) Bräuhäuser, Diluvialbildungen der Kirchheimer Gegend.

[4]) Doch muss man bei der Beurteilung dieser vereinzelten Schotter in der „Kirchheimer Gegend" etwas vorsichtig sein, da dort fast alle Wege mit Neckarkies beschottert sind.

Niederterrassen der Fall ist und wodurch diese als Reste alter Auffüllmassen erkannt werden, auftreten sehen, so möchte ich bezweifeln, dass sie Reste einer zweiten Aufschüttung von Schottern im Neckartal sind. Bei der Mächtigkeit, die für eine solche anzunehmen wäre, (400 bis 440 m), dürfte man ein geschlossenes Auftreten in dichten Schotterlagen bei ihnen wahrhaftig erwarten. Ich möchte vielmehr zu ihrer Erklärung Ueberschwemmungen vom Schwarzwald und der Alb her zu Hilfe nehmen. Das Vorkommen von Buntsandstein in diesen Schottern ist bei der Höhenlage dieser Formation im Schwarzwald ohne vorhergehende tiefere Erosion leicht verständlich. Sie wurden, als die Wasser des nach der Aufschüttungsperiode der ältesten Schotter wieder sehr hoch gehenden und kräftig erodierenden Neckars sich allmählich in die alte, wieder freigelegte Talrinne zurückzogen, überall in grösserer oder kleinerer Zahl zurückgelassen. Dies gilt aber nur für die vereinzelten hochgelegenen Schotter der Rottenburger und Kirchheimer Gegend und kann auch gelten für die älteste Zone Haags bei Rottweil, während weiter unten im Neckartal diesen vereinzelten Schottern auch Aufschüttungen entsprechen können. Bei obiger Erklärung der Schotter müssen wir auch für sie ein Alter annehmen, das annähernd dem der ältesten Schotter gleichkommt.

Während die bisher besprochenen „Höhenschotter" grösstenteils am Rande und ausserhalb des eigentlichen Neckartales auf den umgebenden Höhen liegen, finden wir im Innern des Tales die Terrassenschotter. Diese sind Ueberreste früherer Auffüllmassen und begleiten selbst mehr oder weniger deutliche Terrassen bildend oder in dünner Schicht auf Erosionsterrassen aufgelagert den Fluss bald auf der einen oder andern oder beiden Seiten. Abgesehen von dem breiten Rottenburg-Tübingertal sind Terrassen meist da erhalten geblieben, wo der Neckar grössere Bogen beschreibt. Während an diesen Stellen das konkave Ufer fast immer als Steilufer ausgebildet ist durch die Doppeltätigkeit der hier besonders wirkenden Seiten- und Tiefen-Erosion, ist die gegenüberliegende in den allgemeinen Tal-

zug vorspringende Ecke meist staffelförmig ausgebildet und geht mit sanfter Neigung in das Niveau der Talaue über.

Im Neckartal finden wir verschiedene solcher Terrassen übereinander, die wir trennen können in Haupt- oder Neckarhochterrasse und Niederterrasse.

3. Schotter der Neckarhochterrasse.

Die obere konstant anhaltende Terrasse, die Neckarhochterrasse, lässt sich im Neckartal bei Rottenburg und von hier neckaraufwärts verschiedentlich auf beiden Seiten des Tales erkennen. Nördlich von Rottenburg ist sie ziemlich breit und im Gelände deutlich markiert am Rand des breiten Neckartales auf eine grosse Strecke zu verfolgen. Sie beginnt 375 m hoch beim Kalkweiler Tor (am westlichen Ende der Stadt.) Hier sieht in 370 m Höhe unter der Lösslehmdecke des östlichen Anläufers des Äuble eine horizontal gelagerte, 1—2 m mächtige Schotterschicht vor mit verwitterten, mittelgrossen Geröllen, die manchmal etwas miteinander verbacken sind. Man findet gut gerundete Buntsandsteine, viele Muschelkalkgerölle, Hornsteine, Lettenkohlensandstein, Stubensandstein, Rhät und Weissjura. Der Zahl nach überwiegen Gerölle aus Muschelkalk und Jura. Die Möglichkeit, dass die Geschiebe unter dem Lehm nach oben sich fortsetzen, also mit den höher gelegenen Schottern auf dem Äuble zusammenhängen[1]) ist nicht vorhanden, da die Gerölle, soweit sie zu verfolgen sind, nie aus der horizontalen Lagerung in eine nach oben gerichtete übergehen und man die Grenze deutlich über die Strasse weg gegen das Neckartal verfolgen kann, sodass diese Ablagerung als von der höheren verschiedene, selbständige angesehen werden muss. Das Areal des Landesgefängnisses liegt zum grossen Teil auf der Neckarhochterrasse, die sich hier noch etwas in das Weggental hineinzieht und in die dortigen Erosionsstufen übergeht. Im Südosten des „Schelmen“ erscheint sie wieder auf einem Lettenkohlensockel als deutlich sich abhebende, breite, vorspringende ebene Fläche, das Eck zwischen Neckartal und Weggental markierend, in ca. 370 m mittlerer Höhe und zieht sich hinter der Turn-

[1]) cfr. Oberamtsbeschreibung von Rottenburg.

halle und südlich der Theodorichskapelle entlang der alten Strasse Rottenburg—Wurmlingen bis südlich der Zangenhalde, wobei die auf ihr lagernde Lehmdecke immer dünner wird. Hier zeigt sie noch eine Höhe von 365 m, tritt aber dann nach Osten zu nicht mehr deutlich in die Erscheinung, geht allmählich in das sich nach Osten abflachende Gehänge über, an dem nur noch vereinzelte, unfrische Gerölle zu finden sind.

Südlich von Rottenburg finden wir die Hochterrasse wieder ausgebildet. Von der neuen Strasse nach Weiler aus verläuft sie mit Lösslehm bedeckt ca. 375 m hoch bis zur Klause, verbreitert sich hier und verliert sich gegen Osten im Gelände. Auf ihr selbst sind wenig Gerölle sichtbar, doch ist zu beiden Seiten der alten Strasse über den „gelben Kreidebusen“ und am Weg hinter der Klause unter dem Lösslehm in 370 m Höhe eine etwa 1 m mächtige Gerölllage zu sehen, die vorwiegend kleine, selten grössere verwitterte Gerölle führt: Buntsandstein, Muschelkalk, Lettenkohlendolomit, Keupersandstein, Weissjura. Die Gerölllage lässt sich vom gelben Kreidebusen aus auf Lettenkohle aufgelagert am Abhang hinab bis zur neuen Strasse nach Weiler verfolgen und hört in 360 m Höhe ungefähr auf. Bei der Klause ist an verschiedenen Stellen das Anstehende: Lettenkohle zu sehen. Die Bahnstation Rottenburg liegt auf Lettenkohle und weiter nach Osten ist dieselbe 350 m hoch wieder als Unterlage der Schotter zu finden. Die Terrasse bei der Klause ist also durchaus keine reine Schotterstrasse, sondern es lagert auf der Terrasse und an dem Gehänge des Tales eine mehr oder weniger mächtige Schotterschicht. Die Gerölllage läuft aus auf der breiten flach geneigten Terrasse rechts des Neckars, auf deren Vorderkante die Ortschaften Kiebingen, Bühl liegen. In ihrem vorderen Teil ist diese Terrasse mit verschwemmtem Löss bedeckt, der viele Schnecken führt, während der hintere mehr geneigte Teil unter dünner Alluvialdecke das Anstehende: Gipskeuper zeigt. Auf ihr liegen vereinzelt alte Gerölle bis zur Höhe von 360—65 m, die also auch der Hochterrassenaufschüttung angehören; in grösserer Zahl sind sie südlich von Kiebingen zu sehen.

Sehr gut ist die Hochterrasse wieder zu erkennen südlich von Bühl am „Bühlrain". Die verschiedenen Terrassen, welche sich dort übereinander aufbauen, sind alle mit Geröllen bedeckt, ihre Abhänge zeigen aber noch das Anstehende. Die dichten Schotterlagen reichen ungefähr bis 365 m Höhe. Auch auf der Terrasse am „Schelmenwasen" (360 m) liegen Schotter.

Neckaraufwärts finden wir die Hochterrasse sehr deutlich wieder über der Strasse nach Niedernau an dem Vorsprung gegenüber von Kalkweil (380 m hoch). Neben den bekannten Geröllen finden sich hier besonders grosse Quarzknauern und viele Bohnerze. Während an der vorderen Kante der Terrasse (370 m) Gerölle in grosser Zahl liegen, treten sie im hinteren Teile zurück und wir finden zulezt nur noch eckige Stücke des Anstehenden; ebenso zeigt der vordere Abhang das Anstehende.

Weiter oben im Neckartal finden wir keine dichten Schotterlagen mehr, sondern nur noch mehr oder weniger Spuren dieser Accumulation auf älteren Sockeln des Anstehenden. Hochterrassen als eigentliche Schotterterrassen gibt es nicht mehr. Der Hochterrassenaufschüttung können auch zuzuzählen sein die verwitterten Gerölle, welche man am Waldrande links der Strasse Niedernau-Obernau findet.

An der Ecke zwischen Neckartal und Rommelstal westlich von Obernau finden sich verschiedene Terrassen übereinander, die alle vereinzelt Gerölle tragen. Häufiger sind Neckargerölle auf der obersten Terrasse (380—390 m).

In den Zug der Hochterrasse ist weiter einzureihen eine südlich von Bieringen sich an den Waldrand anlehnende Terrasse (385—390 m) mit wenigen Geröllen: Muschelkalk, Stubensandstein, Weissjura (besonders gegen die Starzelmündung), selten Buntsandstein.

Auf der linken Talseite zeigt der südliche Vorsprung östlich von Sulzau ein horizontal verlaufendes Terrassenbruchstück mit dünner Lösslehmdecke, das nach Osten zu sich bald nur noch als schmaler Streifen fortsetzt (390 m), während von ihm ausgehend eine wellig verlaufende Terrasse sich gegen Osten am Gehänge herabzieht. Man fin-

det unter den eckigen Muschelkalk- und Dolomitstücken unfrische Gerölle dieser Formation, selten auch Buntsandstein, Rhät, sowie wenig kleine Weissjuragerölle. Auf der gegenüberliegenden Seite sieht man wieder verschiedene Terrassen übereinander, die mit Lehm bedeckt sind und von denen besonders die schmale ca. 400—405 m hohe Terrasse ziemlich viele Gerölle zeigt. Diese gehen über in eine rings um den weit vorspringenden Kapf verlaufende Terrasse mit tiefer Lösslehmdecke (405—410 m). Gerölle sind in geringer Zahl zu finden. Diese Terrasse steht im Zusammenhang mit dem Sattel des Kapf (tiefster Punkt ca. 407 m), auf dem dieselben Gerölle zu finden sind, und mit der Terrasse des „Greut" südlich Börstingen (385 bis 400 m), auf der sich wenige Muschelkalk- und Jurageröllе finden.

An dem südlichen Vorsprung westlich von Börstingen trägt von den 4 Terrassenbildungen, die alle mehr oder weniger nach Osten einfallen und ineinander und niedere Terrassen übergehen, eine auf kurze Strecke fast horizontale Terrasse (ca. 405 m hoch) eine dünne Lösslehmdecke und wenige runde Gerölle von Muschelkalk, Dolomit, selten Buntsandstein und Weissjura.

Bei Mühlen ist die Hochterrasse wohl noch einmal vertreten durch die Gerölle beim Friedhof (400 m) und das ca. 410 m hohe Terrassenbruchstück gegenüber der Bahnstation, das neben vielen eckigen Stücken vom Gehängeschutt selten gebleichte Buntsandstein-, Muschelkalk- und Dolomitgerölle aufweist.

Das Gefälle dieser Hauptterrasse oder Neckarhochterrasse, soweit aus diesen Ueberresten ein solches überhaupt festgestellt werden kann, ist kein normales. Sie verläuft von Mühlen bis zum Kapf bei Sulzau fast horizontal, was darin begründet ist, dass der Neckar sich an dem weit ins Tal vorspringenden Riegel staute und so das Gefälle eine Unterbrechung erlitt. Auch unterhalb des Kapf ist sie noch ziemlich horizontal und in der Gegend von Rottenburg zeigt sie ein Gefälle von ungefähr 2,25 bis 2,5‰. Sie überragt das Niveau des Neckars in dem erwähnten Gebiet um ungefähr 35 m. Somit geht sie über

neckarabwärts in die jetzt als Neckarhochterrasse bezeichnete Mittelterrasse Bräuhäusers in der Kirchheimer Gegend.[1]) Neckaraufwärts lassen sich noch einigemal sehr deutliche Terrassen erkennen, die alle mehr oder weniger Neckarschotter tragen, so bei Dettingen 430 m hoch (30 m über dem Neckar), bei Fischingen 455—460 m hoch (ca. 45—50 m ü. d. N.), bei Aistaig 510—515 m hoch (60 bis 65 m ü. d. N.), bei Oberndorf ca. 530 m hoch (68 m ü. d. N.), bei Epfendorf 540—550 m hoch. Mit diesem Gefälle käme man bei Rottweil ungefähr auf 620—630 m, (die Höhe von Haags 2. und 3. Zone).[2]) Rechnet man diese Terrassen zur Hochterrasse, so wäre damit der Zusammenhang mit der zweiten und dritten Zone Haags, deren Aufschüttung er als „zeitlich näher beisammen" annimmt, hergestellt (cfr. Haag, diluviale Terrassen im Neckar-Museltal, Zentralblatt 1907).[3])

Was die Mächtigkeit der Aufschüttung anlangt, so ist diese nicht sicher anzugeben; jedenfalls aber sind die Schotter nirgends in grosser Mächtigkeit nachzuweisen, ein Umstand, der zu Annahmen veranlassen kann, wie sie M. Schmitt[4]) bei der Behandlung des Diluviums des Nagoldtales gemacht hat. Doch sind Fragen von dieser Bedeutung erst zu beantworten, wenn ein grösseres Gebiet im Zusammenhang untersucht und vergleichend behandelt ist. Ich möchte vorerst noch an der bisher geläufigen Annahme der Entstehung unserer Terrassen festhalten, wenn ich gleich die Mächtigkeit der Aufschüttungen für unser Gebiet etwas mehr einschränken zu müssen glaube. Fragen wir uns nach der Talsohle, in der die Aufschüttung stattfand, so ist diese in unserm Gebiet wohl noch höher

[1]) Bräuhäuser, Cannstatter Diluvium S. 56.

[2]) Haag, Zur Geologie von Rottweils Umgebung.

[3]) Auf dem kürzlich, nach Abschluss dieser Arbeit, erschienenen Atlasblatt Rottweil der neuen geol. Karte v. Württemberg 1 : 25000 sind von M. Schmitt die Schotter der Rottweiler Umgebung eingeteilt in: älterer Deckenschotter (700—655 m, 1. Zone Haags), jüngerer Deckenschotter (2. Zone Haags), Hochterrasse (25 m über der Talsohle), Niederterrasse (8—12 m über dem Neckar).

Als Normalhöhe der Hochterrasse wäre also hiernach bei Rottweil ca. 575 m anzunehmen; es wird aber noch das Schottervorkommen der Lehmgrube der Rottweiler Ziegelei in der Höhe von 590 m als typisches Bild der Hochterrasse bezeichnet.

[4]) Schmitt, M. Beobachtungen im Dil. d. Nagoldtales.

anzunehmen als die heutige und im obersten Neckartal mag die Differenz ziemlich beträchtlich gewesen sein. Während sie im Muschelkalktal nicht sicher zu ermitteln ist, dürfte als Teil derselben angesehen werden die meiner Ansicht nach fälschlich als Niederterrasse bezeichnete Kiebinger-Bühler Terrasse, die scharf gegen den inneren Talgrund absetzt und an der Vorderkante etwa 10—12 m höher ist als das Niveau des Neckars. Bezeichnend für die Neckarhochterrasse ist ihre enge Verbindung mit primär gelagertem Löss: immer ist sie von Löss überlagert; ob in den obersten Lagen eine Wechsellagerung von Schotter und Löss stattfindet,[1]) konnte ich nicht konstatieren, da keine genügenden Aufschlüsse vorhanden waren.

Der Vollständigkeit halber noch einige Worte über

4. Die Schotter der niederen Terrassen und der Talsohle.

Unter der Hochterrasse finden wir meist noch verschiedene niedere Stufen, die häufig in einander und in die Talsohle übergehen. Auch unter ihnen lässt sich ein Hauptzug erkennen, der etwa in 8—10 m Höhe über dem Neckar verläuft. Im breiten Tale unterhalb Rottenburg bilden diese Schotter im allgemeinen eine gleichmässig erhöhte Talsohle und sind an verschiedenen Stellen in einer Mächtigkeit von mehreren Metern erschlossen.[2]) Zum

[1]) cfr. Bräuhäuser Cannst. Dil.

[2]) Sehr schön sind sie zu sehen am „Hohen Rain" an der Einmündung des Galgengrabens. Ueber den durch den Neckar noch freigelegten Mergeln des Gipskeupers lagert eine über 6 m mächtige Schotterschicht, in deren unteren Lagen grosse Blöcke häufig sind. In einzelnen Schichten sind die Schotter hart verbacken. Das Bindemittel ist reich an Quarzsand, Mergeln und gelbem Grus von leicht verwitternden Dolomiten; in den obersten Lagen finden wir Wechsellagerung von Schotter und Lehm. An der Oberkante findet man eine etwa 1—2 m mächtige Anhäufung von meist eckigen Stubensandsteinblöcken in mit Lehm vermischtem, verschwemmtem Keupermaterial. Diese Bildung ist jünger als die darunter liegenden Schotter. Ueberhaupt haben wir in den Profilen dieser niederen Schotter zu unterscheiden zwischen primär abgelagerten älteren Schottern der unteren Lagen und unter Umständen bedeutend jüngeren oder eventuell verschwemmten Schottern der obersten Lagen. So fand ich z. B. in der Kiesgrube südlich „Sülchen" in den obersten Schichten, die mit verschwemmtem Lehm wechsellagern, römische Ziegel und Scherben, so dass diese also noch sehr jungen Ueberschwemmungen entstammen müssen. Diese jüngsten Bildungen und Aenderungen der Oberflächengestalt dürften in der Rottenburger Gegend nicht uninteressant sein.

Unterschied von den höheren Schottern sind die Schotter der Niederterrasse nie von primär gelagertem Löss überdeckt. Wenn die niederen Terrassen eine Lössdecke tragen, so verrät die Farbe, die im Muschelkalk- und Keupergebiet verschieden ist (cfr. Stoller) und die Beimengung von Sand und Geschieben, dass es sich um ein sekundäres Sediment handelt. Die Gerölle sind in den niederen Terrassen und der Talsohle dieselben, wie sie der Fluss heute noch führt: Buntsandstein, Muschelkalk, Hornstein, Lettenkohlendolomit, Stubensandstein, Rhät, schwarzer und weisser Jura. Was das Gemengverhältnis anbetrifft, so stehen Muschelkalk und in zweiter Linie Jura weit im Vordergrund, letzterer allerdings erst von der Eyachmündung ab. Die Grösse und Form der Gerölle ist verschieden und richtet sich nach dem zurückgelegten Weg und den Absonderungsformen des betreffenden Gesteins. Ueberfaustgrosse Gerölle sind in den oberen Lagen selten, ganz unten findet man (ähnlich wie in den ältesten Schottern) viele grosse, eckige oder gerundete Blöcke. Das Aussehen ist im allgemeinen frisch. Beim Vergleich mit den älteren Schottern fällt neben dem verschiedenen Erhaltungszustand auf der grössere Reichtum an Buntsandstein und das Zurücktreten des Rhätsandsteins.[1])

Unsere wesentlichsten Beobachtungen über die Nekkarschotter bei Rottenburg sind vereinigt in dem Querprofil durch das Neckartal vom Stremberg zum Schadenweilerhof. Wird dieses nach den Verhältnissen in andern Schnitten etwas schematisiert, so kommen wir zu dem beigefügten schem. Profil. Aus diesem Profil ist abzulesen:

1. Mehrfacher Wechsel von Erosion und Accumulation. Ob wir einen drei- oder vierfachen Wechsel haben, hängt ab von der Art und Weise der Ablagerung der hoch-

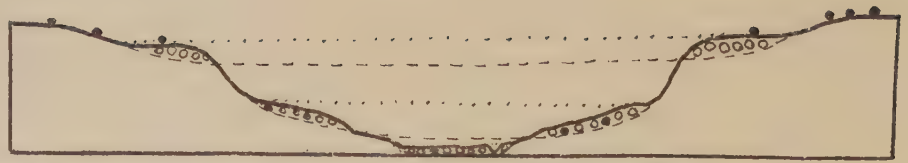
---

[1]) Gelegentlich der Bohrungen auf Kohlensäure in der Talsohle bei Niedernau und Bieringen wurde bis zu 15–20 m Tiefe Neckarkies ermittelt und bis in grosse Tiefe reichten Letten mit Geschieben. Koken (Schw. Dil.) nimmt an, dass vor dem Rottenburger Engpass eine Auskolkung des Tales stattfand; im einzelnen Fall kann es sich auch um Strudellöcher handeln, die in dieser Kohlensäuregegend wohl häufig sind.

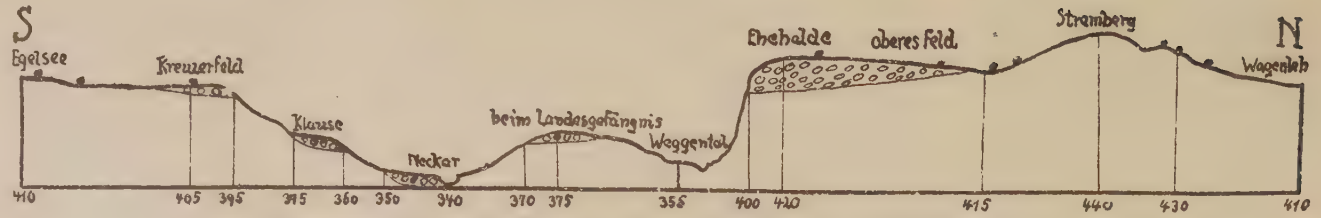
Zeichenerklärung.

- Hochgelegene Schotter ohne Buntsandstein
- Hochgelegene Schotter mit Buntsandstein
- Hochterrasse
- Niederterrasse

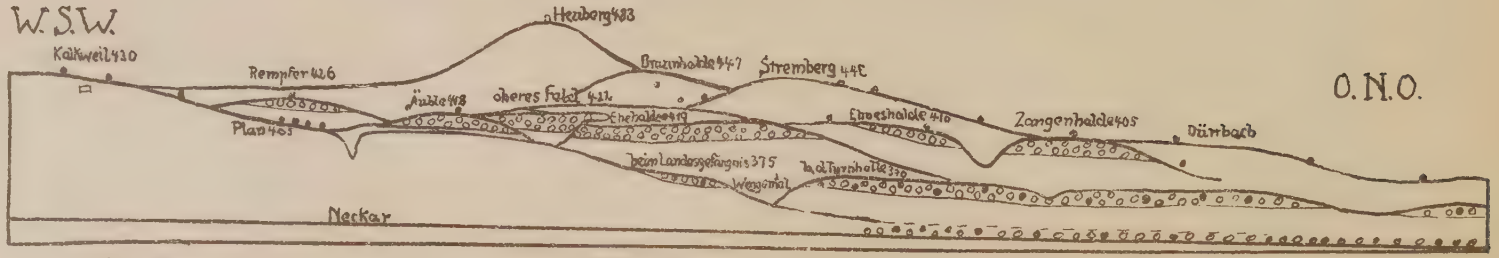
Die Profile sind 5fach überhöht



Schematisches Querprofil durch das Neckartal.



Querprofil vom Schadenweilerhof zum Stremberg.



Verbreitung und Lage der Schotter bei Rottenburg, links des Neckars.

gelegenen Buntsandstein führenden Schotter. Bei meiner Annahme haben wir nur dreimal Accumulation.

2. Die Accumulation erfolgte je in einer tieferen und schmäleren Talsohle.

3. Die Zeiten der jeweiligen Erosion dürften länger gewesen sein, als die Zeiten der Accumulation.

4. Die stärkste Erosion und damit auch die grösste zeitliche Trennung haben wir zwischen der ersten und zweiten Accumulation; näher beisammen liegen die zweite und dritte.

Der mehrfache Wechsel von Erosion und Accumulation und die Feststellung von 4 verschiedenen Schottern könnte Veranlassung geben zur Parallelisierung unserer Schotter mit den Schottern Oberschwabens, so dass man auch im Neckargebiet unterscheiden würde: ältere und jüngere Deckenschotter, Hochterrasse und Niederterrasse. Da im oberen Neckargebiet, wie später noch eingehender erörtert wird, Glacialspuren nicht nachzuweisen sind und so die Anknüpfungspunkte fehlen, so ist eine sichere Beurteilung und Parallelisierung der Schotter nicht möglich. Es sind erst die Fragen zu entscheiden: Wie viele Glacial- und Interglacialzeiten haben sich bei uns geäussert und in welcher Weise haben sie sich geäussert; waren die Glacialzeiten wie in Glacialgebieten, so auch bei uns Zeiten der Accumulation und die Interglacialzeiten Zeiten der Erosion oder hatten wir, wie M. Schmidt[1]) annimmt, in jeder Glacialzeit erst bedeutende Tiefenerosion und schliesslich die Ablagerung der Terrassenschotter. Hier kann nur eine vergleichende Bearbeitung der Einzeluntersuchungen die Lösung geben. Das wird wohl sicher sein: Wir hatten im oberen Neckargebiet nicht die mächtigen Ablagerungen und Schotteraufschüttungen, wie wir sie in dem Alpenvorland haben, dass Täler mehr oder weniger ganz aufgefüllt wurden. Wenn eine Parallelisierung möglich ist, dann ist es am ehesten die der Terrassenschotter, deren diluviales Alter durch paläontologische Funde bewiesen ist. Denn al-

[1]) Schmitt, M. Beobachtungen im Dil. des Nagoldtales.

Grund der Aufschüttungen der diluvialen Schotter dürfen wir auch wohl die diluvialen Klimaschwankungen betrachten. Für die Altersbestimmung von Schottern ist wichtig ihre Beziehung zu Löss. Die Schotter der zweiten Accumulation, der oberen konstant anhaltenden Terrassé im oberen Neckargebiet, sind stets in enger Verbindung mit Löss. Fällt nun der Beginn der Lössbildung in das Interglacial nach der grossen Vereisung,[1]) so fällt die Formung dieser Terrasse auch in diese Zeit, die Aufschüttung in die Haupteiszeit. Da in dieser Zeit die Glacialerscheinungen uns jedenfalls am nächsten waren, so ist am ehesten anzunehmen, dass damals der Klimawechsel, den die Glacialerscheinungen zweifellos auch bei uns hervorriefen, sich in derselben Weisse äusserte, wie in Glacialgebieten und so bei uns Accumulation und Erosion gleichzeitig erfolgte wie in Oberschwaben. Auch das Mass der Wasserführung und des Schottertransports, auf das wir angesichts der Verbreitung der in Frage stehenden Schotter im breiten Tal unterhalb Rottenburg und der vielen grossen Blöcke in den unteren Lagen der nächst jüngeren, niederen Schotter schliessen können, dürfte stimmen zu den Wasserverhältnissen der Flüsse zur Haupteiszeit und nachfolgenden Interglacialzeit. So hat denn auch Bräuhäuser besonders mit Rücksicht auf Sauer's Ausführungen über die klimatischen Verhältnisse während der Eiszeit eine Parallelisierung der im Neckartal so geschlossen zu verfolgenden Hauptterrasse mit der Hochterrasse Oberschwabens für möglich gehalten und den Ausdruck „Mittelterrasse" im Neckargebiet aufgegeben und durch Neckarhochterrasse ersetzt.[2]) Dementsprechend wurde auch in vorliegender Arbeit Neckarhochterrasse gebraucht. Die niederen Terrassen und die Schotter der Talsohle werden nie von primärem Löss überlagert, sind also jünger als dieser, aber noch diluvial, wie die paläontologischen Funde aus ihnen beweisen. Sie dürften aus der Zeit der letzten Vereisung stammen.

Was die hochgelegenen Schotter betrifft, so könn-

[1]) cfr. Koken, schwäb. Dil.
[2]) Bräuhäuser, Cannstatter Dil.

ten diese an sich Aequivalente der Deckenschotter sein, doch sprechen verschiedene Gründe dafür, besonders für die ohne Buntsandstein ein höheres Alter anzunehmen. Wie wir sahen, wurden diese in einer Talsohle abgelagert, die in der Rottenburger und Kirchheimer Gegend ca. 55 bis 60 m höher lag als die heutige. Auf den weniger wichtigen Punkt, dass wir, falls wir die Schotter = Glacial I und II (Günz- und Mindel-Eiszeit) setzen, ein Missverhältniss hätten zwischen Accumulation und Erosion der ersten Vergletscherungen und der Haupteiszeit, sei nur hingewiesen. Zweifellos haben wir eine grosse zeitliche Trennung zwischen der Ablagerung der hochgelegenen Schotter und der Aufschüttung der Hochterrasse. Wenn schon für die Aufschüttung solch mächtiger Schottermassen, wie sie uns in den ältesten ohne Buntsandstein in der Rottenburger Gegend entgegentraten, eine geraume Zeit vorauszusetzen ist, so waren erst grosse Zeiträume erforderlich für die Erosion des Neckartales bis zur Talsohle der Hochterrassenaufschüttung. So könnte vielleicht schon das erforderliche Zeitmass über den Rahmen der Diluvialzeit hinausreichen. Jedenfalls aber ist auf ein sehr hohes Alter der Schotter zu schliessen. Branca „möchte es nicht wagen, für unsere in Frage stehenden Bildungen ein jungpliocänes Alter in Anspruch zu nehmen, bevor das nicht bewiesen ist, muss sie daher als altdiluvial betrachten".[1]) Nun liegen zwar bis jetzt noch keine paläontologischen Funde aus den Schottern vor, welche das tertiäre Alter sicher beweisen könnten, aber es sind auch keine Beweise für ein diluviales Alter zu erbringen. Die Möglichkeit muss jedenfalls anerkannt werden, dass unsere Flüsse, speziell auch der Neckar, wenn sie im Tertiär schon existiert haben und unsere heutigen Täler grösstenteils erodiert haben, ebenso wie die diluvialen Flüsse Schotter aufschütten und hinterlassen konnten; denn Erosion und Accumulation sind nicht zwei von einander unabhängige und sich gegenseitig ausschliessende Tätigkeiten eines Flusses, sondern können und müssen in einem grösseren Flusssystem — wenn nicht

[1]) Branca, Schwabens 125 Vulkanembryonen.

direkt gleichzeitig, so doch kurz aufeinanderfolgend — bestehen. Schreibt man den Schottern ein altdiluviales Alter zu, so wird auch die weitere Erosion des Neckartales in unserer Gegend bis zur heutigen Tiefe ins Diluvium verlegt. Nach Koken[1]) aber „wird das Vorhandensein der Täler in ungefähr ihrer jetzigen Tiefe schon zu Beginn der Diluvialzeit als Tatsache gelten können“ und Bräuhäuser[2]) hat für die Kirchheimer Gegend den Satz ausgesprochen: „Die Oberflächengestaltung war schon zu Beginn der Diluvialzeit im wesentlichen dieselbe wie jetzt. Die Ausbildung unserer Flussläufe fällt in die feuchten und warmen Perioden des Tertiärs“ und hat dies auch auf die Cannstatter Gegend ausgedehnt. Nun haben wir aber auch in der Diluvialzeit noch eine Vertiefung des Neckartales in seinem oberen Teile anzunehmen. Während diese in unserer Gegend nicht sehr bedeutend war, mag sie bei Rottweil sogar ganz beträchtlich gewesen sein, wie dies sehr wohl begreiflich und auch vorauszusetzen ist. Wenn man aber dagegenhält das Ausmass der Erosion bei der durchgehenden Vertiefung der Talsohle um etwa 50 m, so fällt diese kaum in die Wagschale. So werden wir also den ältesten, wie wir sahen rein fluviatilen Buntsandstein-freien Höhenschottern bei Rottenburg ein tertiäres Alter zuschreiben müssen und die Buntsandstein-führenden Höhenschotter, deren Ablagerung zeitlich nahe fällt der ältesten Aufschüttung, werden auch ins Tertiär oder mindestens in die Uebergangszeit zu stellen sein. Zu demselben Resultat kam E. Fraas[3]) mit Beziehung auf unsere Deckenschotter und Bräuhäuser mit Beziehung auf die hochgelegenen Schotter der Kirchheimer und Cannstätter Gegend.

---

[1]) Koken, schw. Dil.
[2]) Bräuhäuser, Dil. d. Kirchheimer Gegend, Cannst. Diluvium.
[3]) Begleitworte zu Blatt Stuttgart 1895.

II. Albschotter.

In der weiteren Umgebung von Rottenburg finden sich gegen die Vorberge der Alb zu gelegen auch Schotter, die neben Keupergeröllen besonders viel Albmaterial führen.

In dieser Hinsicht altbekannte Punkte liegen in der Gegend von Hemmendorf am Austritt des Krebsbachs aus dem Keuper (Schellentäle) auf die Lettenkohlenebene. Wir finden dort auf der Höhe und an den südlichen Abhängen des „Eichenbergs", einer 465,3 m hohen der Lettenkohlenebene aufgesetzten, allseitig gerundeten Keuperkuppe nordwestlich von Hemmendorf, sehr viele Gerölle von schwarzem, braunem und weissem Jura nebst vielen Belemnitenfragmenten, ferner Gerölle von Dolomit, Steinmergel, Stubensandstein, Schilfsandstein. Die meisten sind klein, grössere selten, alle sind stark verwittert. Die Mächtigkeit der Ablagerung wird von Entress auf 5 m angegeben,[1]) doch fand ich keine Aufschlüsse, um diese festzustellen.

Oestlich davon sind auf dem „Steinbuss" Dolomit-, Stubensandstein- und Weissjuragerölle zerstreut zu finden.

Südwestlich von Hemmendorf liegen rings um den „Hahnenbühl" alte, verwitterte, mehr oder weniger runde Stücke Schilfsandstein, Stubensandstein und viele gut gerundete Juragerölle verschiedener Grösse. Die Höhe ist dicht besät mit sehr kleinen Geröllen, die fast ausschliesslich aus schwarzem, braunem und weissem Jura stammen; besonders häufig sind Belemnitenfragmente.

Auf dem östlichen Ausläufer des „Langen First" (Gerberhau) liegen in schneckenführendem Lösslehm in geringer Zahl sehr verwitterte, eckige Stubensandsteine und Weissjuragerölle. Auch im Katzbachtal bei Dettingen findet man Juragerölle.

„Ueberhaupt finden sich in der ganzen Gegend um Hemmendorf, Hirrlingen und Rangendingen viele Gerölle

---

[1]) Oberamtsbeschreibung von Rottenburg.

im Lehm. An der Strasse von Rangendingen nach Haigerloch kommt ein aus Keuper, schwarzem und weissem Jura bestehendes Schuttgebirge vor, das meist kantige Trümmer enthält und auf der Lettenkohlengruppe lagert. Etwa $^1/_4$ Stunde nördlich von Zimmern liegt ein meist aus schwarzem Jura bestehendes Schuttgerölle mit Belemniten."[1])

Die Frage, woher und wie die Schotter auf den Eichenberg und Hahnenbühl transportiert worden sind, ist in den Begleitworten beantwortet: „Ohne Zweifel hat der Aischbach bei starken Hochfluten diese Fremdlinge hieher gebracht." In der Beschreibung des Oberamts Rottenburg sind die Schotter des Hahnenbühl und Eichenberg angegeben als Moräne oder fluvioglaciale Deckenschotter der Vergletscherung I. Koken, der gelegentlich auch auf diese Punkte zu sprechen kommt,[2]) hält „diese Vorkommen noch für Schotter, wobei allerdings am Eichenberg auf der Stossseite die grossen, wenig gerundeten Stücke auffallend bleiben; sie mögen keinen weiten Transport im Wasser mitgemacht haben und aus Moränen ausgewaschen sein." Stoller will mit Rücksicht auf die orographischen Verhältnisse der Gegend einen Transport der Gerölle durch Eis annehmen, näherhin durch einen Gletscher vom Nordrand der Alb durch das Schellentäle. Regelmann weist am Schlusse seines Aufsatzes „Woher stammt die Moräne auf dem Hohenberg bei Denkingen?"[3]) auf die grosse Aehnlichkeit hin, die der Hohenberg und der Eichenberg haben, betrachtet also die Schotter des letzteren ebenfalls als Moräne und schliesst: „Beide Moränen beweisen unwiderleglich die einstige Vergletscherung der Alb".

Dass wir verschiedenes Material, besonders die grösseren wenig gerundeten Stücke, bezüglich der wahren Schotternatur anzweifeln müssen, besagt einmal der Umstand, dass früher am Eichenberg Weinberge waren. Sodann sieht oben auf dem Eichenberg an verschiedenen Stellen ein eckiger, grober Schutt vor, in dem ich einige grosse Stücke römischer Falzziegel fand. Ueberhaupt fin-

[1]) Begleitworte zur geologischen Spezialkarte, Blatt Horb.
[2]) Koken, Schwäb. Dil. 1901.
[3]) Centralblatt 1903.

den sich dort in der Gegend auffallend viel Scherben und Ziegelstücke. Doch dürfen wir nicht alles Schottermaterial auf dem Eichenberg und Hahnenbühl anzweifeln. Nun spricht die ganze Art der Ablagerung, sowie die Gerölle selbst, ihre Form und Grösse gegen den Transport durch Eis. Da Einwirkungen von glacialen Kräften mindestens nicht nachweisbar sind, so möchte ich doch zu der ungezwungeneren Erklärung der Schotter als fluviatile Ablagerung greifen. Der Transportweg kann das Schellentäle oder vielmehr dessen Anlage gewesen sein; ein Transport vom Starzeltal her, in welcher Richtung auch Gerölle zu finden sind, ist wenig wahrscheinlich. Die orographischen Verhältnisse der Gegend, die Stoller zu obiger Ansicht veranlassten, müssen zur Zeit der Ablagerung andere gewesen sein als jetzt; daran ändert auch die Annahme eines Gletschers nicht viel.[1]) Die hier vorliegende Denudationsform: vorgeschobene, runde Keuperkuppen, findet man öfters (cfr. die kegelförmigen Hügel beim Schadenweilerhof). Ueber das Alter der Ablagerung ist nichts Sicheres zu sagen, immerhin wird es ein sehr hohes sein, wie aus ihrer hohen Lage zu schliessen ist. Sie können gleichzeitig mit den hochgelegenen Neckarschottern mit Buntsandstein abgelagert worden sein. Auf ein hohes Alter weist auch der Umstand hin, dass in den Schottern Material vertreten ist, das heute nicht mehr ins Einzugsgebiet des Schellentäle fällt (obere Hälfte des Jura); entweder wurde die alte Wasserrinne abgeschnitten oder reichte damals der Jura noch weiter nach Norden, sodass wir in den Schottern des Eichenbergs und Hahnenbühls abgerollte Reste der einstigen Juradecke erblicken könnten. Ob die diese Schotter transportierenden Wasser sich bis zum Neckartal ergossen, ist nicht sicher zu sagen, da die Schotter in dieser Richtung nirgends mehr gefunden werden konnten; sie könnten auch bei Hemmendorf gestaut worden sein.

---

[1]) Es wäre nicht einzusehen, weshalb der Gletscher gerade über die runden Buckel hinweggegangen sein soll, wenn er rechts und links vorbei konnte.

Zum Zweck der Erklärung und Einreihung der Schottervorkommen war notwendig die Frage zu erörtern:

Sind in dem untersuchten Gebiet Glacialspuren nachweisbar? [1])

In der geognostischen Spezialkarte von Württemberg 1 : 50000, Blatt Horb, ist an zwei Stellen Moränenschutt eingezeichnet: nordwestlich vom Kapf bei Sulzau und am Ausgang des Starzeltales.

Nordwestlich vom Kapf sieht man am Gehänge in fester Packung meist nicht gar grosse, eckige Muchelkalk- und Dolomitstücke in schmutziggelbem oder bräunlichem, unreinem Lösslehm wirr durcheinander liegen. „An einzelnen Stellen ist alles zu einer festen Breccie verbacken". Von fremdem Material ist hier nichts zu sehen; „es finden sich nur Trümmer des in höherer Lage anstehenden Gebirges und auch diese zeigen weder Schrammen noch Kritzen". Sich auf Steinmann stützend, der ähnliche Vorkommnisse in den Tälern des oberrheinischen Gebietes, die beim ersten Blick mit Gehängeschutt leicht zu verwechseln sind, als Grundmoränen angesprochen hat, nimmt Stoller eine lokale Vergletscherung, einen Gehängegletscher von der Höhe der Weitenburg an und sucht diese Annahme auch zu begründen durch die hohe Lage von Nekkarschottern rings um den Kapf. Nun finden wir für einen Gehängegletscher von der Weitenburg herab einmal nirgends eine Andeutung seiner Bahn, und dann war die ebene Fläche oben bei der Weitenburg wohl nicht geeignet, ein Firnfeld abzugeben. Die „abnorm hohe", von Stoller 15—20 m zu hoch angegebene Lage von Neckarschottern rings um den Kapf ist im Vergleich mit den hochgelegenen Neckarschottern bei Rottenburg leicht erklärlich ohne Gehängegletscher. Die Bildung der Börstinger Weitung und des Kapf hängt wohl zusammen mit dem durch die häufigen Kohlensäuresprudel gelockerten Untergrund und vielleicht mit kleineren tektonischen Störungen. (Vergleiche Quenstedt, Ausflüge in Schwaben S. 295). Meiner

[1]) cfr. Stoller.

Ansicht nach haben wir hier gar nichts anders vor uns als einen alten, vielleicht diluvialen Gehängeschutt. Auf der ganzen Strecke Rottenburg-Horb findet man am Fuss der steilen Talwände grosse Mengen von Gehängeschutt mit meist kleinen, eckigen Muschelkalk- und Dolomitstücken, selten mit grossen Blöcken. An verschiedenen Stellen zeigt dieser Schutt eine feste Packung und Verkittung durch Kalk. Stellenweise überwiegt der den Gesteinsschutt durchsetzende, gelbliche, sandig-grusige Verwitterungslehm und der verschwemmte Löss und tritt geschlossen auf, so an der Strassenbiegung unterhalb der Weitenburg, sodann z. B. auch bei Börstingen hoch oben am Abhang (430 m). Ein ca. 1 m mächtiger Lössstreifen tritt auch östlich Sulzau und an der Strasse nach Rohrdorf ca. 400 m hoch zu Tage.

Was den Moränenschutt am Ausgang des Starzeltales anlangt, so bemerkt man am linken Talgehänge eine Anhäufung von kleinen und grossen eckigen Dolomit- und und Muschelkalkstücken. Die Strasse von Bieringen nach Wachendorf schneidet den Schutt an und man findet gegenüber von km 16 den kleineren Schutt mit Lehm und Sand gemischt durch Kalk verkittet. Auch dies ist der für das Neckartal in dieser Gegend typische Gehängeschutt. Daneben ist ein Lössbruch etwa 3 m tief mit Helix und Pupa und kleinen Lösskindelbildungen.

Stoller schreibt von einem Gletscher bei Schwalldorf. Ich konnte das „Schuttgebirge, das von der Strasse angeschnitten wird und in gelbbraunem Lehm viele Gerölle von Muschelkalk, Keuper und Jura zeigt" nicht finden. Die Strasse führt durch die obersten, zerklüfteten Schichten des Trigonodusdolomits und nur an der obersten Kante des Einschnitts waren in dünner Lehmdecke (wie schon vorne erwähnt) kleine, meist gut gerundete, unfrische Muschelkalk-, Dolomit-, Weissjura- und selten Keupergerölle zu finden. Von einer festen Verbackung der Gerölle im Lehm habe ich nichts gesehen.[1] Eine Endmoräne ist hier

[1]) An der nördlichen Wand des an der Strasse angelegten Steinbruchs liegt wohl auch rostbrauner Lehm, der kleine eckige Trigonodusdolomitstückchen, schwarz verwitternde, mürbe Dolomite und selten auch Gerölle einschliesst. Doch liegt kein Grund vor, an ihm etwas besonders auffallendes zu finden.

also nicht zu erkennen. Ein von der Alb vordringender Gletscher, wie ihn Stoller annimmt, hätte zweifellos mehr Spuren hinterlassen und auch seinen Weg im Gelände markieren müssen, wovon aber nichts zu sehen ist. Ausserdem schliesst das Vorhandensein von Muschelkalk einen Transport der Gerölle von Süden her aus, da in dieser Richtung nirgends mehr Muschelkalk ansteht. Sodann ist zu beachten, dass dieselben Gerölle an der Kante des Nekkartales immer wieder zu finden sind.

Eine weitere Endmoräne glaubt Stoller oberhalb des Felsenkellers an der neuen Strasse von Rottenburg nach Kalkweil konstatieren zu können. Die Schilderung, welche er von der Bildung gibt, ist nicht falsch, lässt aber ein gewisses Vorurteil durchblicken. Während man im Niveau der Strasse vielfach den anstehenden Muschelkalk in ungestörter Lagerung findet, sieht man darüber und daneben wirr durcheinanderliegende, kleine und grosse Blöcke von Dolomit und zwischen ihnen einen gelben, sandigen Grus mit kleinsten Dolomittrümmern. Etwas höher ist der Dolomit wieder normal gelagert. In der Blockanhäufung findet man auch gelegentlich in Verbindung mit Lehm sehr verwitterte, gut gerundete Gerölle. Ich ermittelte Gerölle von Buntsandstein, Muschelkalk, Dolomit und Weissjura, also Neckargerölle, wie sie auf der Höhe darüber liegen. Wir haben auch diesmal keine Endmoräne[1]) vor uns, sondern eine Verstürzung und Verrutschung des Dolomits, wie man sie etwas tiefer in dem Steinbruch des Landesgefängnisses in noch viel ausgedehnterem Masse sieht. In neuester Zeit wurde dort der Bahneinschnitt erweitert und dabei stiess man auf Verstürzungen in grossem Massstab, die in Zusammenhang zu bringen sind mit den auf dem Plateau befindlichen Dolinen. Wir sehen ein wahres Schuttgebirge mitten in normal gelagerten Schichten. Zwischen dem meist aus Dolomit bestehenden grobem Schutt findet man auch hier Lehmschmitzen und Neckargerölle, die von oben eindrangen. Dass aus der gegenüberliegenden Schlucht

[1]) Die Abrundung der Ecken und Kanten, das Vorhandensein buckeliger, glatter, und oft von breiten, welligen Rillen durchzogener Flächen der grossen Blöcke, die man darunter findet, ist der Einwirkung der Atmosphärilien zuzuschreiben.

kein Gletscher herabgekommen sein kann, der den Neckar absperrte und so die Ablagerung der hohen Schotter westlich und nördlich von Rottenburg verursachte, erhellt ausserdem schon daraus, dass eben dieselben Schotter in gleicher Höhe und mit gleicher Zusammensetzung auch auf den südlichen Höhen und speziell in der vermeintlichen Bahn des Gletschers vorkommen.

Unter diesem Passus verdient auch ein Schottervorkommen erwähnt zu werden, das durch die Strasse von Eyach nach Mühlen am Ausgang des steilen Tälchens, das von Rohrdorf herunterzieht, angeschnitten wird. Auf eine Strecke von ungefähr 60 m gewahrt man eine 4—5 m die Strasse überragende Blockanhäufung in sehr fester Packung durch wenig Zwischenmaterial verbacken. Man sieht in wenig graubraunem, grusigem Lehm, der Reste von Lössschnekkenschalen führt, grosse, mehr oder weniger gut gerundete Blöcke von Muschelkalk (besonders Trochitenkalk) und seltener auch grössere, meist eckige Blöcke von Dolomit. Zwischen diese grossen Blöcke ist kleines, eckiges Material vom Gehängeschutt (Muschelkalk und Dolomit) eingepresst. Sodann aber finden sich viele gerundete, grössere und kleinere Gerölle von Muschelkalk, Dolomit, Lettenkohlensandstein, Keuper, Weissjura und Buntsandstein mehr oder weniger fest eingearbeitet. Wir werden diesen Schotterkomplex anzusehen haben als ein Gemisch von grobem, aus dem dortigen Seitentälchen stammenden Schotter, Neckargeröllen und Gehängeschutt.

Von den Schottern des Eichenbergs und des Hahnenbühl, die schon verschiedentlich als Moräne angesehen wurden, war schon vorne die Rede.

Auf die Frage nach der Vergletscherung unseres Gebietes können wir also antworten:

Gletscherspuren sind im Neckargebiet von Horb bis Rottenburg nicht nachweisbar. Auch in der Rottweiler Gegend sind nach einer mündlichen Mitteilung von Professor F. Haag keine direkten Beweise für glaciale Tätigkeit vorhanden.[1]) Die Frage nach der Vergletscherung der

[1]) cfr. die neueste geol. Aufnahme von Blatt Rottweil.

Alb hat Branca eingehend behandelt und ist zu einem negativen Resultat gelangt und nach Bräuhäuser ist im Albvorland der Kirchheimer Gegend kein Glacial vorhanden, wohl aber möglich, dass in unseren tief eingeschnittenen Albtälern Eismassen lagen, und sicher, dass die Hochfläche der Alb einmal eine Eisdecke trug. Man findet wohl an manchen Stellen eigentümliche Druckerscheinungen, Verschiebungen und Faltungen des Untergrunds, aber man sieht in neuester Zeit diese Erscheinungen nicht mehr als untrügliche Beweise einer Vergletscherung der Alb an. Wohl aber wird von niemand bestritten werden können, dass sich auf der Alb ein Firnfeld bilden konnte, von wo zur Zeit der Schneeschmelze starke Schmelzwasser zu Tal gingen. Auf dies weisen auch die Trockentäler hin, die von der Alb herunterkommen, meist steile Wände, aber eine verhältnismässig breite, ebene Talsohle ohne irgend welche Andeutung einer Erosionsrinne haben. Sie müssen durch ein periodisch mächtig einherbrausendes Wasser geschaffen sein und seither meist trocken liegen. Derartige Talbildungen sind auch auf der südlichen Seite des Neckartales (z. B. Isenburgtal oberhalb Horb, das Tal südlich der Bahnstation Mühlen) und oben auf dem Plateau zu finden.

Flexur bei Rottenburg. Bildung des Weggentales. Geschichte des Neckars und seines Tales bei Rottenburg.

Jedem aufmerksamen Beobachter muss der Wechsel im Neckartal an der „Porta Suevica“ bei Rottenburg auffallen. Oberhalb der Stadt das enge Muschelkalktal, unterhalb der Stadt das breite Keupertal. Dieser fast plötzliche Wechsel wird bedingt durch eine oberhalb Rottenburg von N.W. nach S.O. streichende Flexur. Sehr deutlich ist an der linken Talwand das steile Einfallen der Muschelkalkfelsen zu sehen, die romantisch über der Strasse zum Felsenkeller den Rand des Tales markieren. Während wir oben beim Felsenkeller die Grenze zwischen Muschelkalk und Lettenkohle bei 400 m finden, sehen wir über 60 m

tiefer am Wehr unterhalb Rottenburg Lettenkohlensandstein nach Osten geneigt anstehen und am Hohen Rain ist schon der Keuper vom Neckar angeschnitten. Auf der rechten Seite des Neckars steht an der Biegung der Strasse nach Weiler der Trigonodusdolomit in 400 m Höhe an, weiter unten bei den ersten Häusern aber haben wir ca. 360 m hoch Lettenkohle. Die Grenze ist am gelben Kreidebusen etwa in 385 m Höhe. Wir sehen dann die Lettenkohle auch anstehen bei der Klause (365 m), an dem Eisenbahndamm 345 m hoch. In dem Weg südlich des Kreuzerfelds (Dätzweg) sieht man den Grenzdolomit der Lettenkohle, der an der Strasse nach Weiler 430 m hoch auftritt, von 420 m ab bis herunter zur Strasse nach Schadenweiler (400 m) immer wieder, bei der Ruhebank sieht man am Rand des breiten Grabens schon rote Keupermergel und an der nächsten Wegkreuzung (am Beginn des Dätzwegs) (375 m) wieder Grenzdolomit. Geht man von der Strasse nach Ofterdingen, die bis zum Wald in der Lettenkohle verläuft, östlich den flachen Abhang hinunter, so kommt man (ca. 400 m) aus der Lettenkohle in den Keuper. Der Schadenweilerhof (420 m) steht auf Lettenkohle, während der Hirnbühl (400 m) aus Gipskeuper besteht. Südlich vom Schadenweilerhof ist der Muschelkalk in seiner normalen Lage oberhalb der Flexur 390—395 m hoch durch den Funkenbach (Galgengraben) angeschnitten. Die Flexur setzt hier nicht ab, sondern geht auch im Rammert durch. An der Ofterdinger Strasse haben wir z. B. die untere Grenze des Stubensandsteins bei ca. 535 m, am Martinsberg aber bei 455—60 m. Links des Neckars ist die Flexur auch weiterhin zu verfolgen. Im Äuble haben wir die Grenze Muschelkalk-Lettenkohle unter der Schotterlage an der Strasse nach Kalkweil 400 m hoch, in der Nähe des Reservoirs in 405 m Höhe aber schon die Grenze Lettenkohle-Keuper und an der Weggentaler Strasse in ca. 360 m Höhe die Grenze Muschelkalk-Lettenkohle. Im Rempfer macht sich ebenfalls ein Einfallen des Keupers geltend. Unten im Weggental treffen wir die Grenze Muschelkalk-Lettenkohle bei 370 bezw. 375 m und dementsprechend an der Ehehalde die Grenze Lettenkohle-Keuper bei ca.

390—395 m. Im Weg von Remmingsheim zum Weggental finden wir den Muschelkalk wieder 400 hoch gegen Nordosten einfallend, während jenseits des Tales bei ca. 400 m die Grenze Lettenkohle-Keuper ist. Ebenso ist im Weg von Remmingsheim zum Kesselbrunnen bei 400 m die Grenze Muschelkalk-Lettenkohle und jenseits bei der Quelle über dem Kesselbrunnen in 400 m die Grenze Lettenkohle-Keuper. Geht man vom Weggental zur Höhe der Burg, so sieht man immer Dolomite anstehen bis 410 m Höhe, wo dann deutlich Lettenkohle einsetzt. Es dürften also hier Bruchlinien zn vermuten sein. Weitere kleinere Störungen, die mit der Flexur zusammenhängen, zeigen sich bei der Kelter und am Spielberg.[1]) Aus diesen Angaben ist der ungefähre Verlauf der Flexur von N. W. nach S. O. zu schliessen. Die Flexur ist älter als die ältesten Schotter. Sie prägt sich deutlich im Gelände aus, besonders südlich des Neckars und war der Grund zur Bildung des Weggentales, eines in seiner ganzen Anlage ziemlich breiten Trockentales, das in der Oberamtsbeschreibung von Entress als eine „tektonisch sehr merkwürdige Tiefenlinie" bezeichnet wird. Abgesehen von den tektonischen Störungen (Burg, Kelter, Spielberg), die man sich wohl als eine Art Horstbildung denken kann, ist es gebildet nach Art eines Isoklinaltales. So erklären sich auch die auffallenden Kesselbildungen und die verschiedene Ausbildung der Talwände (die linke steil, die rechte flach geneigt). Es ist anzunehmen, dass die Flexur vorhanden war, bevor das Neckartal entstand und so musste sie sich auch geltend machen in der Ausbildung des Neckartales.

Während die erste, ursprünglichste Erosion des Neckars, solange der Muschelkalk noch nicht erreicht war, oberhalb und unterhalb Rottenburg ungefähr gleichen Schritt hielt, wurde dieses Verhältnis gestört mit dem Zeitpunkt, da in der Talsohle oberhalb Rottenburg der Muschelkalk auftrat. Nunmehr floss der Neckar von schwer zu erodierenden Schichten in leicht zu erodierende. Dieser Umstand konnte nicht ohne Einfluss auf die Gestaltung des

[1]) cfr. H. Müller, Tektonik des Gebiets zwischen Eutingen und Seebronn, Centralblatt 1911.

Tales bleiben. Zunächst musste die Tiefenerosion und damit auch die Seitenerosion im Keupergebiet grössere Fortschritte machen, als im Muschelkalk, wobei sie wesentlich unterstützt wurde durch die Flexur selbst. So bildete sich senkrecht zur Flexur eine breite Talmulde mit nordöstlicher Richtung bis zum Wurmlingerberg, wo der Neckarlauf mit einem schwachen Knie in die östliche Richtung überging. Die Folge der rascheren Tieferlegung der Talsohle war eine neckaraufwärts fortschreitende Steigerung des Gefälles im Muschelkalkgebiet, sodass sich der Neckar doch verhältnismässig rasch von unten nach oben ein schmales Tal einsägen konnte. Hand in Hand damit ging die erodierende Tätigkeit seiner Nebenflüsse. Das Einzugsgebiet, die Wasserführung wurden grösser, aber auch das Schottermaterial wurde immer reichlicher. In dem engen Muschelkalktal konzentriert, hatte der Neckar noch Stosskraft genug, es fortzuführen, aber beim Austritt in das breite Keupertal, in dem ohnedies das Gefälle sich vermindert hatte, wurde die Transportkraft kleiner. Während nämlich an der Flexur selbst die Erosion stark war und grosse Fortschritte machte, mag sie weiter unten im Neckartal nicht gleichen Schritt gehalten haben. Sodass das Gefälle eine Unterbrechung erlitt und die breite Talanlage so zu einer Art Klärbecken werden konnte (deshalb auch so wenig und nur kleine Muschelkalkgerölle in den ältesten Schottern von Kirchentellinsfurt bis Oberboihingen). Ohne grosse Verminderung der Wasserführung musste so hier Ablagerung von Geröllen stattfinden. Wenn der Neckar auch im Stromstrich noch transportfähig war, so landete er seitlich schon die grösseren Blöcke und Gerölle an, die wir in den untersten Lagen der Schotter in der Ehehalde und Zangenhalde fanden. Bald wird die Accumulation allgemein und schreitet neckaraufwärts weiter (Äuble, Kreuzerfeld, Rempfer, Schwalldorf, Telle). Die Talsohle war vor der Aufschüttung bei Schwalldorf 410 m, bei Rottenburg, Äuble, Ehehalde 400 m, Zangenhalde 390 m, bei Kirchentellinsfurt 362 m, bei Oberboihingen 312 m hoch, im Durchschnitt also 55 – 60 m höher als das heutige Niveau des Neckars. Weiter oben im Neckartal war die Differenz natürlich eine wesentlich

grössere. Das Neckartal reichte noch nicht so weit zurück wie heute und der Neckar floss noch in einem Niveau, dass seine Nebenflüsse den Buntsandstein, der in den ältesten Schottern fehlt, noch nicht erreicht hatten. Der Lauf des Neckars war noch mehr gestreckt (so hat er den direkten Weg über den Kapf gemacht). Nun dürfte die Wasserführung des Neckars eine Zeit lang eine geringe gewesen sein. Die Schotteraufschüttungen erreichten bei Rottenburg ungefähr eine Höhe von 425 m. Im Keupergebiet wurden sie mit tonig-sandigem Keupermaterial vermischt und sind so zu harten Nagelfluhen verbacken, während dies bei denjenigen im Muschelkalktal nicht der Fall ist. Bald aber erfolgte eine Aenderung. Die Niederschläge steigerten sich und dem Neckar wurden besonders vom Schwarzwald und der Alb her grosse Wassermassen zugeführt, so dass seine Schwarzwaldnebenflüsse rasch ihre Täler rückwärts in den Buntsandstein verlängerten. Im flachen, mit Schotter angefüllten Tal wälzten sich reichlich Gerölle führende Wassermassen einher, überfluteten die Ufer und lagerten in dem Ueberschwemmungsgebiet Gerölle ab. Zugleich aber setzte eine kräftige Erosion ein und in dem Masse, als diese in die Tiefe ging, flossen die Wasser wieder in das alte Tal zusammen, überall Schotter zurücklassend. (Hochgelegene Neckarschotter mit Buntsandstein). Vor den hart verbackenen ältesten Schottern bei Rottenburg, die einen grösseren Widerstand entgegensetzten, mag sich der Neckar etwas gestaut haben (daher die vielen Gerölle oberhalb des Felsenkellers und südlich der Altstadt), bis er auch sie an mehreren Stellen durchbrach und so die Wasser von verschiedenen Seiten in das Tal unterhalb Rottenburg eindrangen, was zur weiteren Verbreiterung beigetragen hat. So entstand damals auch die breite Anlage des Weggentales. Bei der Weggentalkirche lässt sich 20—30 m über der heutigen engen Talsohle deutlich eine alte breite Talsohle erkennen. Diese wurde geschaffen, als der Neckar die ältesten Schotter durchbrach. Offenbar hatten sich die Wasser an den grossen Widerstand entgegensetzenden Schottern der Ehehalde gestaut, bis sie dann seitlich ausbrachen. So erklärt sich der auffallende

„Trichter". Der enge, tiefere Einschnitt ist das Werk der manchmal starken Talwässer. Heute liegt das Tal meist trocken; die Quellwasser versickern in Dolinen. Zu dieser Zeit schickte der Neckar auch einen Teil seiner Fluten ins Ammertal über die Schwelle bei Wurmlingen, die infolge der nördlichen Ausbiegung des Neckars gegen das Ammertal vorgebildet war, damals aber noch etwas erniedert wurde. Bald fand der Neckar seinen alten Lauf wieder, wobei er sein Tal zum grossen Teil wieder ausräumte, während er bei Rottenburg die Schotter in grosser Mächtigkeit hinterliess, was wieder durch die Flexur begründet war. Die Erosion ging stetig tiefer, wobei der Fluss, durch kleine tektonische Störungen und den Wechsel des Gesteins veranlasst, sich in viele Windungen legte. Im Talkessel unterhalb Rottenburg rückte er dem Einfallen der Schichten folgend mehr nach Süden. Das Tal hatte noch nicht die heutige Tiefe erreicht, da machte sich die Haupteiszeit geltend: die Wasserführung verringerte sich und der Neckar schüttete in seinem Tal die Schottermassen auf, die wir 30—35 Meter über seinem heutigen Niveau finden. In der Interglacialzeit wird das Tal von dem erosionskräftig gewordenen Fluss wieder ausgefegt, wobei nur am Gehänge Bruchstücke der Auffüllmassen erhalten bleiben auf mehr oder weniger deutlich hervortretenden Terrassen (Hochterrassen). Aehnliche Vorgänge (Accumulation und Erosion) während und nach der letzten Glacialzeit führen zur Bildung der niederen Terrassen und der heutigen Talsohle.

Uebersicht über die behandelten Neckar-Schotter.

Aelteste Schotter I. Accumulation				Hochterrasse II. Accumulation		
Vorkommen:	Höhenlage über NN.		m über d. Neckar ca.	Vorkommen:	Höhenlage über NN. ob. Grenze	m über d. Neckar ca.
	von	bis				
Kapf (Sulzau)	420		60	Mühlen	410	33
Schwalldorf	410	415	60	Börstingen	405	39
Telle				Kapf	407	45
Reischen	405		60	Sulzau	390	34
Rempfer	415	425	70	Bieringen	390(385)	35 (30)
Äuble	400	419	60	Obernau	385	33
Ehehalde	400	420	60	Reischen (nördlicher Vorsprung)	380	35
Ehneshalde	395	410	58			
Zangenhalde	390	405	55	Klause	375	35
Kreuzerfeld	395	405	55	Landesgefängnis	375	35
Galgenberg Tbg. (Steinl.-Schott.)	390	395	70—75			
Kirchentellinsfurt	362		59	Bühlrain	365	37
— Friedhof (Echatzschotter)	380	385	75—80	Schelmenwasen	360	34
Maden-Burg	354		54			
Liebenau	333		55			
Rudolfhalde	325		55			
Hartwasen	318		52			
Wannenberg	315		50			
Oberboihing.	312		50			

Höhenschotter mit Buntsandstein.

Vorkommen:	Höhenlage über N. N.	m über d. Neckar ca.
Horb-Bieringen links des Neckars	bis 500	115—140
Felsenkeller	405	60
Kalkweil	430	85
Stremberg, Braunhalde	430—440	90—100
Südl. Altstadt	435	95
Schwelle Wurmlingen	390 (370)	60

Literatur-Verzeichnis.

1. Begleitworte zur geogn. Spezialkarte von Württemberg 1 : 50 000 Atlasblätter Horb, Tübingen, Böblingen, Kirchheim, Stuttgart, Nagold 1 : 25 000.
2. **Branca W.** Schwabens 125 Vulkanembryonen, Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 1894—95.
3. **Bräuhäuser, M.** Diluvialbildungen der Kirchheimer Gegend. Neues Jahrbuch f. Min. BB. XIX.

   Beiträge zur Stratigraphie des Cannstatter Diluviums. Mitteilungen der geol. Abteilung des statistischen Landesamts Nr. 6.
4. **Dietrich, W.** Aelteste Donauschotter auf der Strecke Immendingen-Ulm. Neues Jahrbuch f. Min. BB. XIX.
5. **Entress.** Geognostische Verhältnisse des Oberamts Rottenburg, Oberamtsbeschreibung.
6. **Fraas, O.** Geognost. Profilierung der württembergischen Eisenbahnen, Verwaltungsber. der württembergischen Verkehrsanstalten 1882/83.
7. **Haag, F.** Zur Geologie von Rottweils Umgebung. Programm des K. Gymnasiums in Rottweil 1896/97.

   Bemerkungen zum Diluvium im obersten Neckargebiet. Centralblatt für Min. 1902.

   Bemerkung zum Diluvium in Rottweils Umgebung. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 1902.

   Diluviale Terrassen im Neckar-Museltal. Centralblatt für Min. 1907.
8. **Kekeisen, F.** Das Ammertal, geol. Studie. Diss. Tübingen 1912.
9. **Koken, E.** Löss und Lehm in Schwaben. N. Jahrbuch f. Min. 1900 II.

   Beiträge zur Kenntnis des schwäb. Diluviums. Neues Jahrbuch für Min. BB. XIV 1901.
10. **Memminger.** Beschreibung des Oberamts Rottenburg 1828.
11. **Penck, A.** Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894.

    Talgeschichte der obersten Donau. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung 1899.
12. **Quenstedt, F. A.** Geologische Ausflüge in Schwaben.
13. **Regelmann, C.** Die Gebilde der Eiszeit in Südwestdeutschland. Württembergisches Jahrbuch für Statistik und Landeskunde 1903.

Woher stammt die Moräne auf dem Hohenberg bei Denkingen? Centralblatt 1903.

14. **Sauer, A.** Die klimatischen Verhältnisse während der Eiszeit mit Rücksicht auf die Lössbildung. Sitzungsbericht. Württembergische Jahreshefte 1901.
15. **Schmidt, M.** Ueber Glacialbildungen auf Blatt Freudenstadt. Mitteilungen der geolog. Abteilung des K. w. Stat. Landesamts 1907 Nr. 1.

Beobachtungen im Diluvium des Nagoldtales. Bericht des oberrh. geol. Vereins 42. 1909.

16. **Steinmann, G.** Ueber die Entwickelung des Diluviums in Südwestdeutschland. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft 1898.
17. **Stoller, J.** Die alten Flussschotter im oberen Neckargebiete (Strecke Horb-Altenburg). Neues Jahrbuch für Min. 1902 I.

Höhenschotter und Hochterrasse bei Rottenburg.

Masstab 1:50000

Zeichenerklärung:

- Hochgelegene Schotter ohne Buntsandstein.
- Hochgelegene Schotter mit Buntsandstein.
- Buntsandsteingerölle. ‡ Albschotter.
- Hochterrasse. etwaiger Verlauf der Flexur.